Aus der DRK-KLINIK Baden-Baden
Klinik für Orthopädie und Handchirurgie
Chefarzt: Professor Dr. G. König

Die Scharnierkniegelenkendoprothese nach Blauth

– Eine prospektive Studie nach mehrjähriger klinischer Erfahrung –

Inaugural-Dissertation zur
Erlangung des Doktorgrades
der Medizin der Medizinischen
Fakultät (Klinische Medizin) der
Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

vorgelegt von Wei-Nian WANG
aus Fukien/China

1983

Aus der DRK-KLINIK Baden-Baden
Klinik für Orthopädie und Handchirurgie
Chefarzt: Professor Dr. G. König

Die Scharnierkniegelenkendoprothese nach Blauth

– Eine prospektive Studie nach mehrjähriger klinischer Erfahrung –

Inaugural-Dissertation zur
Erlangung des Doktorgrades
der Medizin der Medizinischen
Fakultät (Klinische Medizin) der
Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

vorgelegt von Wei-Nian WANG
aus Fukien/China

1983

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. W. Frommhold
1. Berichterstatter: Professor Dr. G. König
2. Berichterstatter: Professor Dr. H. Mau

Druck: Benedict Press, D-8711 Münsterschwarzach

INHALTSVERZEICHNIS

I. 1. Einleitung ---------- 1

2. Zur Geschichte der Arthroplastik ---------- 2 - 5

3. Blauth-Endoprothese ---------- 6 - 10

- Technische Merkmale ---------- 6 - 9

- Biomechanische Besonderheiten ---------- 9 - 10

4. Zur Operationstechnik ---------- 11 - 16

5. Zur Indikation ---------- 17 - 18

6. Zur Kontraindikation ---------- 19

7. Nachbehandlung ---------- 20

II. 1. Krankengut ---------- 21

2. Voroperationen ---------- 22

3. Präoperativer Untersuchungsbefund ---------- 23 - 24

4. Komplikationen ---------- 25 - 28

a) Peroperativ ---------- 25 - 26

b) Postoperativ (lokale Komplikationen) ---------- 26

c) Allgemeine Komplikationen im postoperativen Verlauf ---------- 27 - 28

5. Operationsplanung u. operationstechnische Besonderheiten ---------- 29 - 38

III. Nachuntersuchungsergebnisse ---------- 39 - 59

- Beschwerden ---------- 39

- Gelenkfunktion ---------- 40

- Funktionelle Aktivität ---------- 40 - 41

- Röntgenologische Beobachtungen ---------- 42 - 47

- Bewertung ---------- 48 - 59

IV. Diskussion ---------- 60 - 62
V. Zusammenfassung ---------- 63 - 64
VI. Anhang - Patientendaten ---------- 65 - 72
VII. Literaturverzeichnis ---------- 73 - 80
VIII. Lebenslauf ---------- 81

1. E I N L E I T U N G

Schwerste Destruktionen der Kniegelenke, verbunden mit unerträglichen Schmerzen, die das Gehen, Aufstehen und selbst die Verrichtung kleinster Dinge des täglichen Lebens fast unmöglich machen, lassen Menschen mit dieser Krankheit verzweifeln und zu Außenseitern unserer Gesellschaft werden.

Für die schwersten Formen der Kniegelenkdestruktionen bietet sich heute die Möglichkeit des künstlichen Kniegelenkersatzes. Diese Alloarthroplastik hat zum Ziel, wieder ein schmerzfrei bewegliches und belastungsstabiles Gelenk zu schaffen.

Allen Modellen des alloarthroplastischen Kniegelenkersatzes gelingt es nur annäherungsweise, den komplizierten anatomischen Aufbau des Kniegelenkes nachzuahmen. Trotz dieser unverkennbaren Schwierigkeiten gehört der künstliche Kniegelenkersatz zum festen Bestandteil der operativen Behandlung der schwersten Formen der Kniegelenkdestruktionen.

-/2

2. ZUR GESCHICHTE DER ARTHROPLASTIK

Ihren Anfang nahm die Arthroplastik vermutlich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Mit der Resektion tuberkulös entzündlicher Knochen (FILKIN 18, PARK 51, VERNEUEL 65) kam zum ersten Mal der Vorschlag, Gewebe als Interpositum zu verwenden. Damals verwendete man hauptsächlich homologe Gewebe, Metalle, Kunststoffe usw.

Modellierende Resektionsarthroplastiken mit membranösem Interpositum

a) Faszienplastik - PUTTI (53), CAMPBELL (13) -
b) Kutiplastik - BROWN u. Mitarb. (12), JUDET (30), KALLIO (31) -
c) Nylonplastik - KUHNS u. POTTER (39) -

Diese Methoden werden kaum noch angewandt; sie gehören fast schon zur Geschichte der Arthroplastik. Eine Kontraindikation stellte besonders die Polyarthritis mit den vorwiegend weichen Knochen dar. Kondylenbrüche mit fortschreitender Deformierung waren nicht selten. Schmerzfreiheit und gute Bewegung sind die Ausnahme. Die besten Ergebnisse wurden mit der Nyloninterpositionsarthroplastik (KUHNS u. POTTER 1963) erzielt, wobei man sich allerdings mit geringen Besserungen zufrieden gab.

Erst mit der Einführung von Vitallium, einer Metall-Legierung aus 30 % Chrom, 5 % Molybdän und 65 % Kobalt durch VEANBLE und STUCK 1938, gelang die Herstellung von biologisch verträglichem Material, das sich vorzüglich zur Endoprothesenherstellung eignete.

Die letzten Jahre brachten auf dem Gebiet der Kniearthroplastik einige beachtliche Neuentwicklungen, die sich sowohl mit dem teilarthroplastischen als auch totalarthroplastischen Ersatz befaßten.

Teilalloarthroplastiken

Manche Formen der Kniegelenkdestruktion erlauben einen Ersatz der Gelenkflächen. Ihre Anwendung setzt intakte Knieseiten- und -kreuzbänder, eine gute Beugefähigkeit und nur geringe Beugekontraktur voraus.

Die verschiedenen Modelle unterscheiden sich im wesentlichen nur in ihrem technischen "Design".

Typisch für den Ersatz einer Gelenkfläche sind folgende Endoprothesen:

a) AuFRANC (4), GARIEPY (22), LARSON (41), PLATT (52)
   - Femurgelenkfläche -
b) MAC INTOSH (49) - Tibiagelenkfläche -
c) McKEEVER (50), GROHNEVELD (23) - Patellagelenkfläche -

Einen halbseitigen Gelenkflächenersatz (Femur und Tibia medial bzw. lateral) erlaubt die Schlittenendoprothese und das Modular-Kniegelenk nach MARMOR (44, 45, 46, 47).

Totalalloarthroplastiken

Man unterscheidet hier zwischen dem vollständigen Gleitflächenersatz und der sogenannten Scharnierendoprothese.

Für den vollständigen Gleitflächenersatz werden wiederum intakte Kreuz- und Seitenbänder benötigt, die der Endoprothese bei der Bewegung die notwendige Führung geben. Nach den Konstruktionsprinzipien könnte man folgende Einteilung wählen:

a) Gleitflächen- und oder kondyläre Prothesen:

GUNSTON, polyzentrische Knieprothese (25, 26)
MARMOR, Modularprothese (29)
TOWNLEY usw. (24, 32, 33, 43, 56, 57)

b) Geometrische und spherozentrische Knieprothesen:

DUO-CONDULAR (54, 56)
MANCHESTER-Prothese (58, 68)
SEMINCONSTRAINED ICLH = Imperial College, London Hospital
(FREEMAN-SWANSON-Prothese 19, 2o, 21)
ROBERT (66)

c) Scharniergelenke

mit starrer Achsführung: sie wurde für solche Kniegelenkdestruktionen entwickelt, die gleichzeitig einen irreparablen Schaden ihres Bandapparates hatten. Diese Gelenke verzichten mit Ausnahme der Kniegelenkendoprothese nach BLAUTH bewußt auf jede Ähnlichkeit mit einem normalen Kniegelenk. Sie begnügen sich mit einem Freiheitsgrad der Bewegung in Beugung und Streckung und suchen den erhöhten Anforderungen an die Stabilität durch Ausdehnung der Verankerung im Markraum des Femur und der Tibia gerecht zu werden. Die einzelnen Modelle unterscheiden sich letztlich nur durch die Lage und Größe der Drehachse sowie dem Ausmaß der Knochenresektion WALLDIUS (67), SHIERS (60), GUEPAR (15, 48), YOUNG (69), St. GEORG (17), LAGRANGE-LETOURNEL (40), DEVAS (42), BLAUTH (6, 7).

ohne starre Achsführung: da die starre Achsführung keine physiologische Kniegelenkbeweglichkeit erlaubt, wurden von verschiedenen Autoren Endoprothesen entwickelt, die gleichzeitig auch ein gewisses Rotationsspiel erlauben. Es sind dies die Endoprothesen von:

SHEEHAN (59)
ATTENBOROUGH (2, 3, 64)
SPHEROZENTRISCHE KNIETOTALENDOPROTHESE (61)
STABILO-CONDYLAR TOTALENDOPROTHESE (55)
GSB-PROTHESE (24)
LÜBECK GT-GLEITACHSENPROTHESE (63)
TRILLAT (62) - breite Knochenresektion -
HERBERT (27) - interkondyläre Lage -
DEANE-PROTHESE (14)

3. BLAUTH-ENDOPROTHESE

Technische Merkmale

1969 begann BLAUTH (5, 6, 7, 10) in Zusammenarbeit mit der Firma AESCULAP AG mit der Entwicklung einer Kniegelenkendoprothese (Abb. 1). Da die bis dahin auf dem Markt befindlichen Modelle von WALLDIUS (35, 67),SHIERS (60) und YOUNG (69) nicht in allen Punkten zufriedenstellend waren (9).

Hier die ganz typischen Merkmale:

a) Die Resektionshöhe an Femur- und Tibiagelenkflächen beträgt zusammen nur 12 mm. Die BLAUTH-Prothese hat somit den geringsten Resektionsumfang von allen auf dem Markt befindlichen starren Scharniergelenkendoprothesen. Femurkondylen und Schienbeinkopf bleiben dadurch weitgehend als natürliche Druckaufnahmekörper erhalten. Der Rückzugsweg im Falle von Komplikationen bleibt voll erhalten, wobei keine wesentlichen Beinverkürzungen in Kauf genommen werden müssen.

b) Der Oberschenkelteil umfaßt schalenförmig beide Femurkondylen und besitzt eine der Patella angepaßte Gleitfläche sowie einen 14 mm starken, 8^{0} valgisch stehenden Schaft. Der Prothesenstiel ist 14 cm lang und verjüngt sich etwas dem Ende zu.

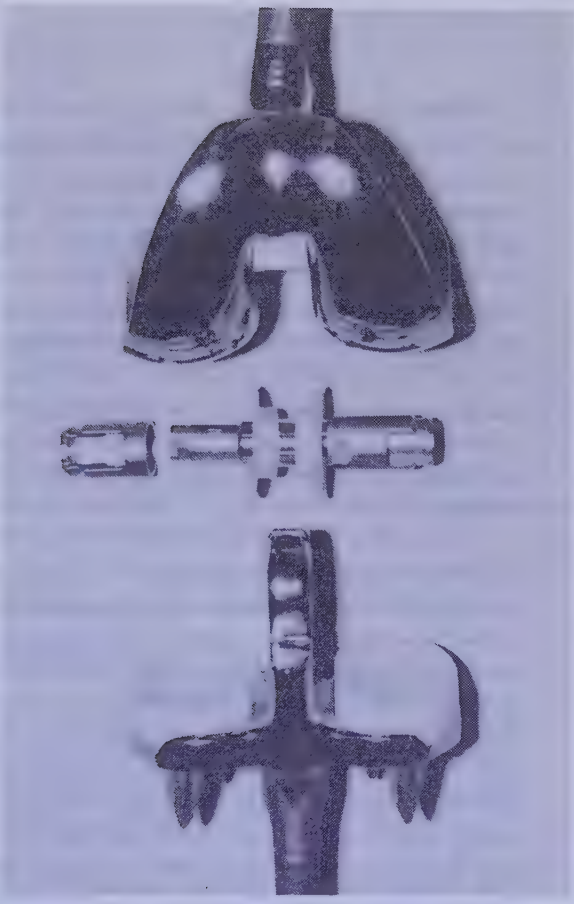

Abb. 1: Endoprothese nach Blauth mit ihren verschiedenen Bestandteilen. Weitere Erläuterungen siehe Text Seite 6 - 9.

c) Das Tibiateilstück besteht aus einem relativ großflächigen Plateau mit Einlassung für zwei auswechselbare Kunststoffschalen. Es besitzt einen 14 mm starken, 90^{o} rechtwinklig zum Plateau stehenden 13 cm Schaft, ein Verbindungsstück für den Achsenbolzen und vier Stifte, die mit einem Flächenträgheitsmoment von 22,5 cm^4 gegen rotatorische Kräfte sichern. Die Auflagefläche des Tibiateiles beträgt 25,6 cm^2.

b) Der Drehpunkt dieses künstlichen Kniegelenkes liegt im Zentrum der physiologischen Mittelpunktskurve. Eine elastische Abbremsung bei 5^{o} Hyperextension und Beugung um 122^{o} sind möglich.

e) Die Verbindung beider Endoprothesenteile geschieht durch einen 10 mm dicken, in Kunststoff gelagerten Gelenkachsenbolzen. Die Kombination von Metall und Polyaethylen vermindert den Reibungswiderstand (Low friction-Prinzip von CHARNLEY). Der Achsbolzen dient primär nur dem Zusammenhalt der Prothesenteile und erst ab einem gewissen Verschleißgrad der Polyaethylenscheiben wird er zum zusätzlichen Druckaufnahmekörper. Die Kräfte werden nicht von der Scharnierachse, sondern von den schalenförmigen Kugelflächen am Femurteil übertragen. Diese Metallteile gleiten in paßgerechte, auswechselbare Kunststoffschalen. Ihre Gleitfläche (14,8 cm^2) entspricht fast dem eines natürlichen Kniegelenkes. Diese große Fläche ergibt geringe spezifische Drucke und läßt somit nur einen geringen Verschleiß (Abrieb) aufkommen. Die Scharnierachse wirkt erst ab einem Verschleiß der Kunststoffschalen von 0,3 mm auch als Druckaufnahmekörper.

f) Die Streckbewegung des Gelenkes wird bei 5^{o} Überstreckung durch einen Silastikpuffer gebremst.

g) Die aus einer Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierung (Feinguß der Firma DEW, Bochum) bestehende BLAUTH-Endoprothese ist in links-/rechts-Ausführung für den Oberschenkelteil erhältlich. Das Scharniergelenk besteht aus einem Oberschenkel- und einem Schienbeinteil. Die beiden Prothesengrößen können miteinander kombiniert werden (z.B. großer Oberschenkel-, kleiner Unterschenkelteil).

Die Prothese besitzt einen Bewegungsausschlag, der als ausreichend angesehen wird. Die Verankerung kann nach Auffassung des Autors mit und ohne Knochenzement erfolgen.

Biomechanische Besonderheiten

Die Endoprothese wurde von UNGETHÜM (10) einer statischen und dynamischen Prüfung unterzogen. Diese Untersuchungen dienten dazu, die Schwachstellen der Endoprothese und ihre Belastungsgrenzen darzustellen.

Bei den statischen Prüfungen wurde die Prothese in einer Universalprüfmaschine Druck-, Zug- und Biegebeanspruchungen mit einer Prüfkraft bis zu 1.000 kp ausgesetzt. Die nicht einzementierten Prothesenteile wurden mit einem Reißlack überzogen, der bereits

bei einer Dehnung von nur 0,05 % reißt. Die Legierung, aus der die Prothese hergestellt ist, ist dagegen um mehr als 5 % dehnbar, ohne dadurch bleibende Veränderungen zu erfahren. Bei Druckbelastung der Prothese in Schaftrichtung und verschiedener Winkelstellung der Schäfte zueinander zeigten sich bis zu einer Prüfkraft von 1.000 kp keine Rißbildungen im Lack. Die unter der enormen Belastung aufgetretene Metalldehnung mußte also kleiner als 0,05 % sein.

Auch asymmetrische Druckbelastungen führten zu keiner bleibenden Materialverformung an den metallenen Endoprothesenteilen. Das gleiche Ergebnis wurde bei Zugbelastung bis zu 1.000 kp erzielt. An den Polyaethylenteilen, den Gleitschalen und der Achsbuchse ließen sich dagegen bei Druck- und Biegebelastungen geringe, praktisch aber unbedeutende Veränderungen nachweisen. Die Gleitschalendicke verringerte sich z. B. nur um 0,03 mm. An der Achsbuchse traten leichte Druckstellen auf.

Zur dynamischen Prüfung zweier weiterer Prothesen wurde eine Dauerschwingmaschine benutzt. Wechselnde Druckbelastungen zwischen 100 und 800 kp führten nach 10 Millionen Zyklen zu keinen bleibenden Verformungen. Erst bei ständig wechselnder Tonnenbelastung brach die äußere Kondylenschale am ventralen Verbindungssteg. Diese extreme Belastung dürfte aber unrealistisch sein.

Diese verschiedenen Prüfungsergebnisse, die unter den extremsten Bedingungen zustande kamen, erlauben den Schluß, daß die große statische und dynamische Gestaltfestigkeit dieser Prothese eine Bruchgefahr weitgehend ausschließt. Der Verschleiß der Kunststoffgleitschalen wird wegen der günstigen Flächenabmessungen sehr gering bleiben (11).

-/11

7. ZUR OPERATIONSTECHNIK

Nach Möglichkeit wird in Blutleere operiert. Eine Ausnahme wird dann gemacht, wenn eine schwere Arteriosklerose der Beingefäße vorliegt.

Als Zugang zum Kniegelenk haben wir anfänglich den Hautschnitt nach TEXTOR mit temporärer Ablösung der Tuberositas tibialis gewählt. Dieser Zugang ergibt einen ausgezeichneten Blick auf das Kniegelenk. Er hat den sehr großen Nachteil, daß man eine Refixation der Tuberositas tibiae mit vorübergehender Ruhigstellung von meistens drei Wochen einhalten muß, wenn man nicht riskieren will, daß es zu Ausrißen der Tuberositas tibiae kommt. Der weitere Nachteil dieser Operationstechnik besteht darin, daß man durch die lange Ruhigstellung meist auch einen Funktionsverlust hat und die Remobilisation des Gelenkes schwieriger und aufwendiger ist.

Wir bevorzugten dann den modifizierten Zugang nach PAYR, der durch zusätzliches Längsspalten der Quadricepssehne meist mühelos eine Lateralisation der Kniescheibe nach außen erlaubt. Diese medial bogenförmige Umschneidung des Kniegelenkes haben wir inzwischen verlassen, weil wir in 3 Fällen schwere Hautnekrosen über der Kniescheibe gesehen haben. Wir verwenden heute deshalb den medialen longitutinalen Hautschnitt und präparieren die Haut mit Subkutangewebe nach medial nur so weit ab, wie dies für die bogenförmige Eröffnung an der Medialseite notwendig ist.

Nach Eröffnung des Gelenkes wird, sofern notwendig, eine Arthrolyse durchgeführt, die Kreuz- und Seitenbänder entfernt und die fibröse Kapsel vom Tibiaplateau so weit abgelöst, daß mit der oszillierenden Säge im allgemeinen das Tibiaplateau in der Stärke von etwa 1 cm reseziert werden kann.

Von diesem Vorgehen muß man abweichen, wenn eine knöcherne Ankylose zwischen Kondylen und Tibiaplateau vorliegt. Es wird dann zuerst die knöcherne Verbindung zwichen Kondylen und Tibiaplateau schrittweise durchtrennt und die Kondylen nachgeformt, damit sie etwa der ursprünglichen Form entsprechen.

Zur Vermeidung von Verletzungen der Gefäße und des Nervs in der Kniekehle wird die Tibiaplateauresektion in 90^{o} Kniegelenkbeugung durchgeführt.

In dieser Kniegelenkbeugestellung wird die Markhöhle des Femur mit einem Pfriem eröffnet. Dabei muß der Operateur berücksichtigen, daß die physiologische Achse des Oberschenkelknochens gegenüber der Kondylenquerachse im Valgussinne von durchschnittlich 8^{o} abweicht. Um möglichst die Mitte der Markhöhle zu treffen, kann man sich mit Hilfe einer Meßlatte den Mittelpunkt des Querdurchmessers ermitteln.

Mit Hilfe der seitlichen Röntgenaufnahme wird die Mitte des distalen Femurdurchmessers ermittelt, dann die Markhöhle mit dem Pfriem eröffnet und mit dem Fräsbohrer erweitert. Wenn man nicht die physiologische Antekurvation des Femurs beachtet, läuft man Gefahr, die ventrale Kortikalis mit dem Pfriem oder Bohrer zu durchstoßen.

Im nächsten Arbeitsgang wird die Frässchablone in die Markhöhle eingeführt. Sie sitzt dann richtig, wenn sie der Kondylenoberfläche innen und außen bündig anliegt und mit ihrem Unterrand parallel steht zu einer gedachten Linie am Unterrand beider Kondylen.

Zur Vermeidung von Fehlern, die sich auf die Innen- und Außenrotation des Hüftgelenkes nach Einbau der Prothese auswirken könnten, muß dringend in der vorgenannten Weise der Sitz der Frässchablone überprüft und anschließend an vier Stellen mit Kirschnerdraht fixiert werden. Danach prüft man, ob der Bohrschlitten frei gleitet. Sollte dies nicht der Fall sein, so trägt man so viel Knochen am Vorderrand der Kondylen ab, bis ein freies Gleiten gewährleistet ist.

Der interkondyläre Knochenblock wird mit einem Fräsbohrer herausgeschnitten. Er schneidet etwa auf eine Strecke von 1,5 cm und wird daher schrittweise in den Knochen versenkt. Zum Schutz der Weichteile in der Kniekehle verwenden wir zusätzlich einen Tibiakopfhebel.

Der Operateur zieht während des Bohrvorganges den Schlitten hin und her und dabei kommt es unter stufenweisem Fräsen allmählich zum Ausschneiden eines Knochenstückes von 1,9 cm Breite und 3,8 cm Tiefe. Anschließend entfernt man die Drähte und die Frässchablone und glättet mit einer Feile noch die seitlichen Knochenränder. Danach wird die Kondylensägeschablone eingepaßt und die natürliche Form der Kondylen auf das durch die Schablone vorgegebene Maß mit der oszillierenden Säge verkleinert.

-/14

Nach Entfernen der Schablone werden mit einer Feile die Ränder nachgearbeitet und probeweise dann der Oberschenkelteil der Endoprothese eingesetzt. Dabei wird der knöcherne Aufsatz allseits geprüft und festgestellt, ob die Prothese genügend weit in den beiden Kondylen im Knochen verankert sitzt.

Beim nächsten Arbeitsgang wird durch eine Überbeugung und Nachvorneverlagerung das Tibiaplateau dargestellt. Es muß zur Tibia hin einen rechten Winkel haben. Dies geschieht mit Hilfe einer speziellen Schablone - in der Größe genau dem Tibiaaufsitzteil entsprechend - die so auf das Tibiaplateau aufgesetzt wird, daß der Metallteil nicht die knöcherne Auflagefläche überragt. Die Hinterkanten von Tibiaplateau und Prothesenaufsitz müssen parallel zueinander stehen. Die Öffnung der Markhöhle erfolgt ca. 1,5 bis 2 cm von der Tuberositas tibiae entfernt. Zunächst wird sie mit dem Bohrer erweitert. Danach nimmt man die Schablone weg und vertieft die Markhöhle mit dem Bohrer auf ca. 20 cm Länge.

Probeweise wird dann die Unterschenkelendoprothese eingepaßt und ihr Sitz auf der Tibiagelenkfläche überprüft. Sie sollte vollständig aufsitzen, damit ein idealer Knochenkontakt gewährleistet ist.

Vor dem Einzementieren der Prothese wird dann der Unterschenkelteil entfernt, zunächst der Oberschenkelteil, dann der Unterschenkelteil eingepaßt und probeweise beide Prothesenteile miteinander verbunden. Man kann damit die Beinachse und die Streckung im Kniegelenk überprüfen. Sollte die vollständige Knie-

gelenkstreckung intraoperativ nicht möglich sein, so besteht die Möglichkeit, durch weitere Knochenresektion am Tibiaplateau die bestehende Beugekontraktur zu beseitigen.

In Blutleere wird unter Verwendung von Knochenzement der Oberschenkelteil implantiert und nach Aushärten des Zements mit Hilfe einer Schablone das Achslager gebohrt.

Danach lösen wir die Blutleere, führen eine exakte Blutstillung, besonders in der dorsalen Region des Kniegelenkes durch und implantieren den Unterschenkelteil in Blutsperre.
Das zwischenzeitliche Lösen der Blutleere erleichtert die Blutstillung dorsal, die sonst nach Implantation der Prothesenteile erheblich erschwert wäre.

Nach fertigem Einbau des Unterschenkelteiles werden die Gleitschalen und die Achshülse eingelegt, die Prothesenteile ineinander gepaßt sowie mit Hilfe der Achse fest verriegelt (Abb. 2a+b).

Wir verwenden im allgemeinen eine tiefe, dorsal in der Kniekehle liegende Saugdrainage. In üblicher Weise erfolgt dann die Kapsel-, Sehnen und Hautnaht.

Das operierte Bein wird dann auf einer Kirschnerschiene in 45^{o} Kniegelenkbeugung gelagert.

-/16

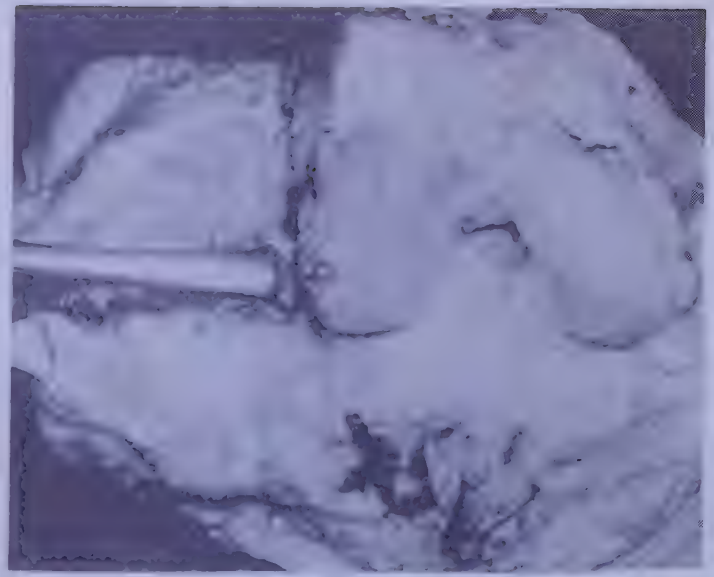

Abb. 2a: Operationssitus einer zementfreien Endoprothesenimplantation

Abb. 2b: Operationssitus nach Implantation der BLAUTH-Knieendoprothese

4. ZUR INDIKATION

Bei der Indikationsstellung zur Kniegelenkendoprothese halten wir uns an klinische und röntgenologische Kriterien. Schmerzen bei Bewegung und Belastung, verbunden mit Funktionseinschränkung, X- und O-Beindeformität (Abb. 3a) oder auch schwere Kniebeugekontrakturen, die eine Belastung des Kniegelenkes nur unter erheblichen Schmerzen erlauben, sind die klinischen Parameter.

Diese schwersten Formen der Kniegelenkdestruktion sind röntgenologisch durch eine flächenhafte Gelenkzerstörung an Kondylen und Tibiaplateau charakterisiert (Abb. 3b). Die Wiederherstellung eines schmerzfrei beweglichen und stabilen Gelenkes gelingt für diese extremen Formen der Gelenkzerstörung nur am besten mit einer Scharnierendoprothese.

Da man davon ausgehen kann, daß vermutlich ein künstliches Kniegelenk nicht jahrzehntelang haltbar ist, sollte man auch noch den Zeitfaktor berücksichtigen, um Patienten eine Operationswiederholung wegen Prothesenlockerung zu ersparen. Wir sind daher auch bestrebt, die Indikation möglichst nach dem 60. Lebensjahr zu stellen. Eine Ausnahme von dieser Altersfrage muß man bei gehunfähigen Patienten mit chronischer Polyarthritis machen.

Abb. 3a: Patientin mit chronischer Polyarthritis und hochgradiger O-Beindeformität

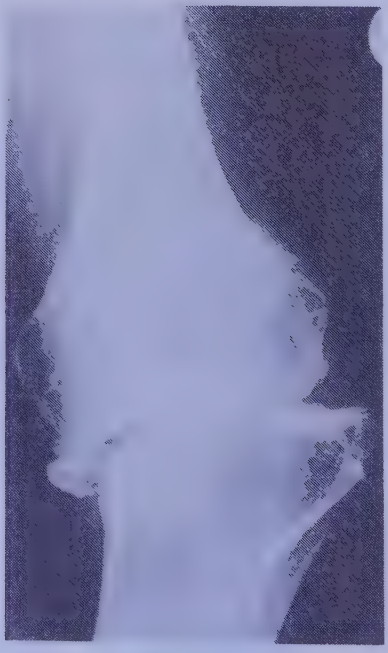

Abb. 3b: Rö-Bild zu Abb. 3a Kniegelenk a-p. Luxationsstellung des Kondylus nach medial. Mediales Tibiaplateau hochgradig destruiert. Ein randständiger Rest erscheint abgebrochen.

6. ZUR KONTRAINDIKATION

In der postoperativen Nachbehandlung werden an den Patienten besondere Anforderungen in der Mitarbeit gestellt. Depressive Grundstimmung oder Begehrungsneurosen sollten erst abgeklärt sein, bevor man eine Operation in Erwägung zieht.

Als absolute Kontraindikation betrachten wir eine eitrige Entzündung im oder am Körper, z. B. Mittelohrenentzündung oder eitrige Nagelbettentzündung; dies bedeutet höchste Alarmstufe, weil wir wiederholt beobachtet haben, daß es bei solchen eitrigen Herden sehr leicht zur Entwicklung eines Kniegelenkempyems auf hämatogenem Weg kommen kann. Genaue Fokussuche vor der Implantation, gegebenenfalls Fokussanierung, sind unabdingbar. Vulnerable Haut, wie man sie häufig bei Patienten mit chronischer Polyarthritis findet, ist eine relative Kontraindikation, ebenso die Varikosis des Beines.

Als weitere Kontraindikationen können schlechter Allgemeinzustand des Patienten oder auch Narkoseunfähigkeit wegen Herz- und Kreislauferkrankungen sein.

-/20

8. NACHBEHANDLUNG

Nach Verbandswechsel und Wundkontrolle am 2. postoperativen Tag beginnen wir ab dem 3. postoperativen Tag mit Umlagerung in Beugung und Streckung. Die frühzeitige Bewegungsübung ist außerordentlich wichtig, um zu verhindern, daß es zu Wundverklebungen kommt, die die Funktion nachhaltig beeinträchtigen würden. In der Regel beginnen wir ab dem 5. postoperativen Tag mit einer leichten Belastung des operierten Beines unter Verwendung von Unterarmstockstützen.

Sollte eine rechtwinklige Kniegelenkbeugung bis zum 12. postoperativen Tag nicht erreicht werden, führen wir eine schonende Mobilisation in Narkose durch, um die Gefahr einer fibrösen Lötsteife zu vermeiden, die eventuell eine erneute Arthrolyse zur Funktionsverbesserung notwendig machen würde.

Im allgemeinen erstreckt sich die stationäre Behandlung im Durchschnitt auf drei bis vier Wochen. Die Patienten werden dann in der Regel in eine Nachbehandlungsklinik verlegt, in der die krankengymnastische Übungsbehandlung und Gehschulung noch für ca. drei bis vier Wochen erfolgt.

Die Patienten lassen wir dann im Drei-Punkte-Gang ein Vierteljahr gehen. Nach erfolgter erster ambulanter Kontrolluntersuchung wird entweder, je nach Gehsicherheit des Patienten, auf den Vier-Punkte-Gang oder auf die Benutzung einer Stockstütze für weitere zwei bis drei Monate übergegangen. Über die stationäre Behandlung hinaus erfolgt meistens keine weitere krankengymnastische Beübung. Bei Rheumatikern, die in ihrer Gehsicherheit durch Befall vieler Gelenke beeinträchtigt sind, raten wir aus Gründen der Gehsicherheit weiter zu einer Stockbenutzung.

-/21

II.

1. KRANKENGUT

In den Jahren 1974 (Juli) bis 1980 (Dezember) wurden an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen und an der DRK-Klinik für Orthopädie in Baden-Baden 154 Patienten operiert. Es wurden 207 Knieendoprothesen Modell BLAUTH eingesetzt. 53 Patienten erhielten beidseits eine Endoprothese, das sind 34 %. Die 154 Patienten teilen sich auf in 144 Frauen und 10 Männer. Die jüngste Patientin war 32 Jahre alt; es handelte sich um eine Rheumatikerin. Das Alter des ältesten Patienten betrug 81 Jahre. Während sich bei den Rheumapatienten ein Altersdurchschnitt von 60 Jahren errechnete, ergab er bei den Patienten mit Gonarthrose 69 Jahre. Das Durchschnittsalter beider Krankheitsgruppen ergab 65 Jahre.
Nach Diagnosen aufgeschlüsselt (Anhang) handelte es sich um eine chronische Polyarthritis bei 78 Fällen, das sind 50,6 % (Frauen 72 %, Männer 6,2 %). Mit einer Psoriasis-Arthritis behaftet waren 3 Frauen; das entspricht 1,9 %.
In 70 Fällen handelte es sich um eine idiopathische Gonarthrose; das sind 45,6 % (Frauen 66 %, Männer 4%). Die posttraumatischen Gonarthrosen ergaben mit 3 Fällen 1,9 %.

10. V O R O P E R A T I O N E N

Bei 43 Patienten waren folgende Operationen vorausgegangen:

Synovektomien:	21	
Supracondyläre Umstellungsosteotomien:	5	
Tibiakopfumstellungsosteotomien:	5	
Prothesenlockerungen:	4	(WALLDIUS EP 1 Schlitten EP 3)
Menisektomien:	5	
Patellektomien:	1	
Mediale Seitenbandplastik	1	
Tibiakopfbruch	1	

11. PRÄOPERATIVER UNTERSUCHUNGSBEFUND

Die Beeinträchtigung durch Schmerzen war bei den meisten Patienten das führende Symptom. Folgende Angaben wurden dazu gemacht:

Deutliche bis sehr starke Belastungsschmerzen	79 %
Deutliche bis sehr starke Anlaufschmerzen	71 %
Ruheschmerzen	53 %
Analgetika benutzten oft bzw. ständig	63 %

Gelenkfehlstellung wiesen auf:

ein Streckdefizit über 20 Grad	35 %
ein Streckdefizit über 35 Grad	7 %
eine Varusfehlstellung über 20 Grad	19 %
eine Valgusfehlstellung über 20 Grad	11 %

Bei der Varus- bzw. Valgusfehlstellung fand sich durchschnittlich eine Achsenabweichung von über 15 Grad in Verbindung mit einer Seitenbandinstabilität.

42 % hatten ein Bewegungsausmaß von weniger als 75 Grad
und davon besaßen
7 % eine Wackelsteife mit 20 Grad Beweglichkeit.

Das durchschnittliche Bewegungsausmaß betrug in der Beugung 92,8 Grad und das Streckdefizit lag bei 7 Grad.

-/24

Die meisten Patienten waren in ihrer täglichen Aktivität erheblich eingeschränkt. So konnten

53,0 % kaum oder nur mit fremder Hilfe Treppen steigen,

26,0 % konnten überhaupt keine Treppen mehr gehen,

7,2 % waren völlig gehunfähig bzw. Rollstuhlpatienten,

47,0 % konnten ohne fremde Hilfe weder Schuhe noch Strümpfe anziehen bzw. nur unter größten Anstrengungen,

17,0 % konnten sich nicht mehr allein bzw. nur mit fremder Hilfe vom Stuhl erheben,

44,0 % konnten sich nur durch Abstützen an der Lehne oder am Sitz vom Stuhl erheben,

50,0 % konnten keine öffentlichen Verkehrsmittel mehr benutzen,

19,0 % konnten nur unter schwierigen Umständen und mit fremder Hilfe ein öffentliches Verkehrsmittel benutzen.

Für einige war sogar das Sitzen in einem Auto unmöglich.

4. KOMPLIKATIONEN

Sie wurden nach ihrem Entstehungszeitraum wie folgt eingeteilt:

a) Peroperativ:

Temporäre Parese des Nervus Peroneus	5
Tuberositas-Ausriß	5
Ligamentum Patella-Einriß	1
Fraktur des medialen Kondylus	1
Prothesenstielperforation (Femur)	2
Mediale Kondyleninfraktion	1

Bei den Läsionen des Nervus peroneus handelt es sich um sogenannte druck- oder zugbedingte Schädigungen am Nerv, die sich innerhalb von sechs Monaten zurückgebildet haben.
Klinische Zeichen dafür sind Ausfall der Dorsalflexion des Fußes, verbunden mit Taubheitsgefühl über dem Fußrücken und gelegentlich auch Schmerzen im sensiblen Ausbreitungsgebiet des Nervus peroneus, die infolge Dysästhesie zu nächtlichen Schlafstörungen führen können.

Bei den 5 Fällen von Tuberositas-Ausriß handelt es sich ausschließlich um Operationen, die mit einem TEXTOR-Schnitt durchgeführt wurden. Vier davon wurden mit Drahtcerclagen oder Supramid-Fäden refixiert. In einem Fall war eine zweite Refixation notwendig. Bei einem Patienten trat 8 Tage nach der Refixation eine Fragmentierung der Tuberositas tibiae auf, weshalb eine Gipsruhigstellung für vier Wochen bis zur sicheren Ausheilung erfolgte. Diese lange Ruhigstellung hat sich nachteilig auf die Beugefähigkeit ausgewirkt, die auch 5 Jahre nach der Operation nur

-/26

60 Grad beträgt. Einer dieser Tuberositas-Ausrisse war mit Wunddehiszenz verbunden. In allen Fällen handelte es sich um Patienten mit chronischer Polyarthritis, die eine Osteoporose und Kortikalisverdünnung aufwiesen.

Wird bei Eröffnung der Markhöhle mit dem Bohrer nicht exakt auf die intraossäre Führung des Markbohrers geachtet, kommt es leicht und an typischer Stelle an der Ventralseite der Kortikalis zu einer Perforation. Dieser technische Fehler läßt sich bei exakter Führung des Instruments unter Beachtung der physiologischen Antekurvation des Femur ohne weiteres vermeiden.

b) Postoperativ (lokale Komplikationen):

Infektionen	12
Wundrandnekrose	10
Tiefe Hautnekrose	3
Hämatom	15
Erguß	9

Hämarthros oder Hydrops sind unbedeutende Komplikationen, die keine wesentlichen Behandlungsprobleme aufwerfen. Wundrandnekrosen oder Wunddehiszenzen sind ebenfalls folgenlos abgeheilt. Kommt es dagegen zu flächenhaften Hautnekrosen, so ließ sich trotz aseptischer Kautelen und frühzeitiger Abtragung der Nekrosen mit Hautverschiebeplastik in unseren 3 Fällen das Übergreifen der Nekrose auf das Subkutangewebe und die Engkapsel kaum vermeiden, so daß es sekundär auch zu tiefen Infektionen kam.

-/27

c) Allgemeine Komplikationen im postoperativen Verlauf:

Kreislaufversagen	2
Kardiogener Schock	1
A-V Block	1
Kardiopulmonale Erkrankung	1
Kardiovasculäre Insuffizienz	1
Lungenembolie und Herzversagen	2
Herz-Kreislauf-Störung	2
Eitrige Meningoenzephalitis	1
Mesenterialarterienembolie	1
Thrombose	1
Leberschädigung	1
Dekubitus	3

Die Auflistung der allgemeinen Komplikationen zeigt, daß im unmittelbaren postoperativen Verlauf die kardiopulmonalen Probleme im Vordergrund stehen. So war die Mesenterialarterienembolie, die operativ behandelt wurde, auf einen Embolus bei Linksherzinsuffizienz zurückzuführen. Die eitrige Meningoenzephalitis war die Folge einer generalisierten Abwehrschwäche der Patientin bei Hämarthros und Herpes zoster am anderen Bein, der sich unmittelbar postoperativ entwickelte.

Schlüsselt man die verstorbenen 16 Fälle nach ihren Todesursachen auf, so kann man nur bei einigen Fällen einen unmittelbaren Zusammenhang mit der Operation herstellen.

Aufgeteilt nach Todesursachen ergibt sich folgendes Bild:

3 Fälle in Verbindung mit der Operation durch Infektion
1 Verkehrsunfall

4 Herzbeschwerden, davon
  1 Herzinfarkt 10 Tage postoperativ
  1 cardiogener Schock 1 Monat postoperativ
  1 cardiogener Schock 6 Monate postoperativ
  1 Herzversagen 3 Jahre postoperativ
2 Lungenembolien, davon
  1 Fall 4 Wochen postoperativ
  1 Fall 20 Monate nach der Operation
1 Mesenterialarterienembolie am 14. postoperativen Tag
1 Magenblutung mit einhergehender Sepsis 33 Monate nach der Operation
1 Intracranielle Blutung, 5 Tage nach der Operation gestorben
1 Karzinom, 1 Jahr nach der Operation gestorben
1 Altersschwäche, 2 Jahre nach der Operation gestorben
1 Meningoenzephalitis, 1 Jahr nach der Operation gestorben.

5. OPERATIONSPLANUNG UND OPERATIONSTECHNISCHE BESONDERHEITEN

Bei der Implantation der BLAUTH-Endoprothese bedarf es einer Reihe von Schablonen, damit eine technisch perfekte Verankerung der Prothese im Femur und Tibiaplateau gewährleistet ist. Eine präoperative Planung soll helfen, technische Fehler infolge mangelhafter Planung zu verhindern.

Wir verwenden daher Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen (Abb. 4a und 4b), die außer dem Kniegelenk noch 20 cm vom distalen Oberschenkel und proximalen Unterschenkel darstellen. Auf der seitlichen Röntgenaufnahme ist eine Kniegelenkbeugung von etwa 90 Grad zusätzlich zu fordern, um so die Möglichkeit zu haben, mit Hilfe von präoperativ anzufertigenden Schablonen genau den Sitz der Endoprothese vor Operationsbeginn schon am Knochenskelett festlegen zu können (Abb. 5a und 5b).

Mit dieser gedanklichen Beschäftigung vermeidet man ein fehlerhaftes Vorgehen, besonders bei der Resektion des Knochens am Tibiaplateau und bei der interkondylären Knochenresektion. Die Erfahrung lehrt, daß ein Fehler, z. B. schon bei der Eröffnung der Markhöhle, dazu führen kann, daß zu viel von einem der Kondylen weggenommen wird, und daß durch eine außermittige Lage beim Eröffnen der Markhöhle es leicht zu Knocheneinbrüchen am Übergang der Kondylen zum Schaft und zur Kortikalisperforation durch den Bohrer kommen kann.
Welche technischen Probleme auftreten können, soll an 3 Beispielen erörtert werden:

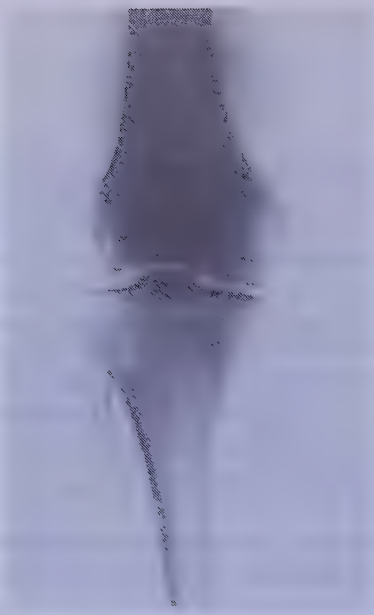

Abb. 4a: Kniegelenk-a-p-Aufnahme mit distaler Oberschenkel- und proximaler Unterschenkelhälfte

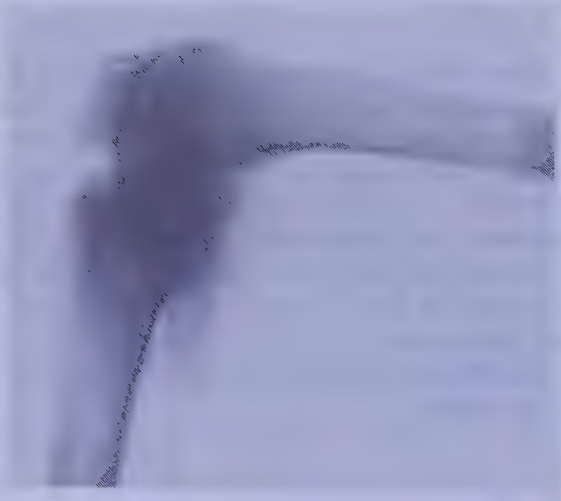

Abb. 4b: seitliche Kniegelenkaufnahme bei 90 Grad Beugung mit distaler Oberschenkel- und proximaler Unterschenkelhäfte

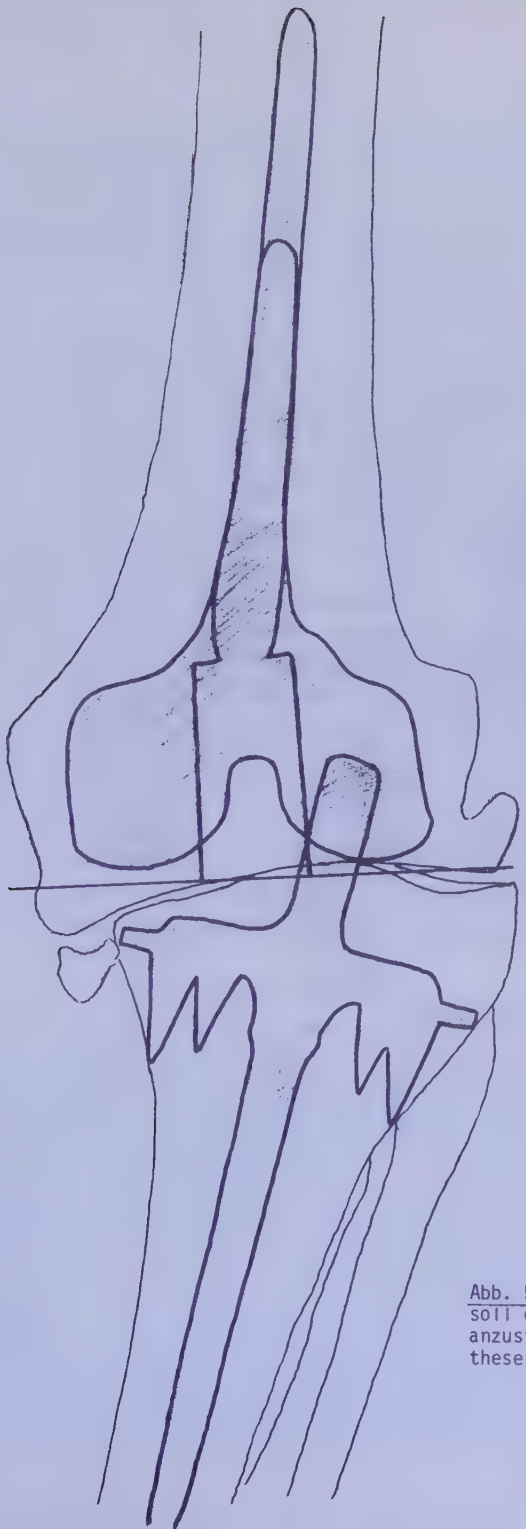

Abb. 5a: Die präoperative Skizze soll den idealen und intraoperativ anzustrebenden Sitz der Endoprothese zeigen.

-/32

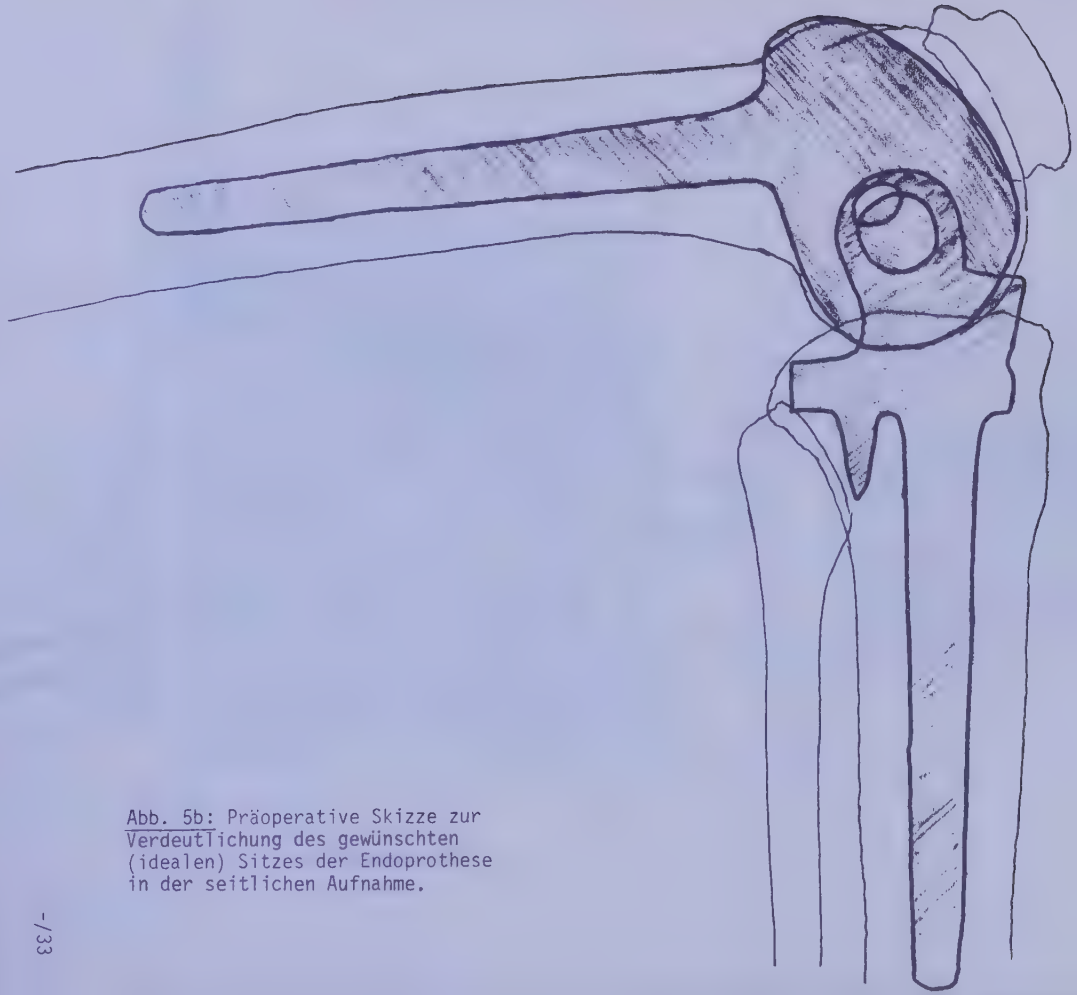

Abb. 5b: Präoperative Skizze zur Verdeutlichung des gewünschten (idealen) Sitzes der Endoprothese in der seitlichen Aufnahme.

Fall 1: N. M., weiblich, geboren 1903, Gonarthrose beidseits

Im Alter von 15 Jahren X-Beinoperation beidseits. Im August 1979 erfolgte Vorstellung wegen schwerer doppelseitiger Kniegelenkarthrose mit ständigen, vorwiegend belastungsabhängigen Schmerzen. Die Patientin konnte kaum noch gehen.
Klinisch bestand eine ausgeprägte O-Beinstellung beidseits und mediale Seitenbandinstabilität. Die Beugung betrug rechts 70, links 90; es bestand eine Beugekontraktur rechts von 15 und links von 10 Grad.
Die präoperative a-p-Röntgenaufnahme (Abb. 6a) zeigt außer den ausgeprägten degenerativen Veränderungen an den Gelenkflächen zusätzlich noch eine Varusknickbildung suprakondylär.
Eine endoprothetische Versorgung mit der BLAUTH-Prothese wäre bei der vorgegebenen Fehlstellung im distalen Femur nicht durchführbar gewesen. Es erfolgte daher zuerst eine suprakondyläre Korrekturosteotomie und Fixation mit Klammer und gekreuzten Kirschner-Drähten (Abb. 6b). Diese Minimalosteosynthese wurde bewußt verwendet, um die Weichteiltraumatisierung so gering wie möglich zu halten. Anschließend erfolgte für acht Wochen eine Gipsfixation.
Am linken Kniegelenk (Abb. 6c) war die Fehlstellung nicht so ausgeprägt, so daß hier die Endoprothese ohne Schwierigkeit noch zu implantieren war. Durch den vorgegebenen Valguswinkel der Endoprothese mußte am linken Kniegelenk die Implantation anders vorgenommen werden, um den Prothesenstiel exakt in die Markhöhle des Femur einzubringen (Abb. 6d-e).

Abb. 6a: Gonarthrose mit supra-kondylärer Varusfehlstellung nach vorausgegangener X-Beinkorrektur. Die Schablone der Femurprothese zeigt eine ungünstige Lokalisation mit Gefahr der Kortikalis-Perforation.

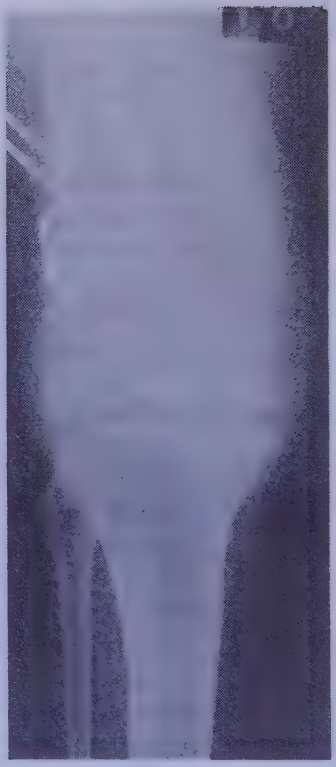

Abb. 6b: Zustand nach supra-kondylärer Korrekturosteotomie zur Wiederherstellung der physiologischen Femurachse. Als Minimalosteosynthese wurden absichtlich gekreuzte Kirschnerdrähte und eine Blount-Klammer verwendet.

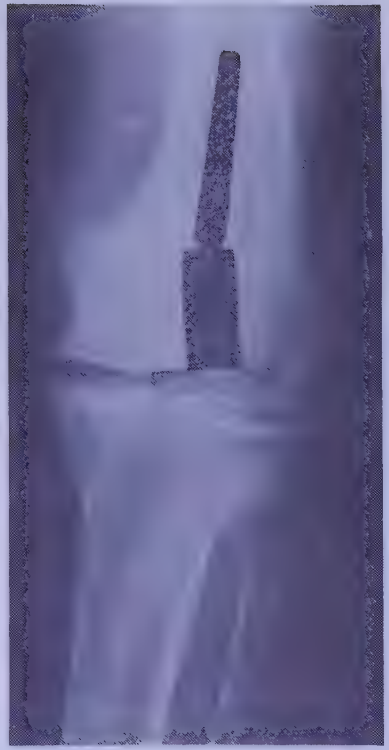

Abb. 6c: a-p-Aufnahme linkes Kniegelenk. Die Femurschablone zeigt die korrekte Lage der Oberschenkelendoprothese an. Auf eine Korrekturosteotomie kann verzichtet werden.

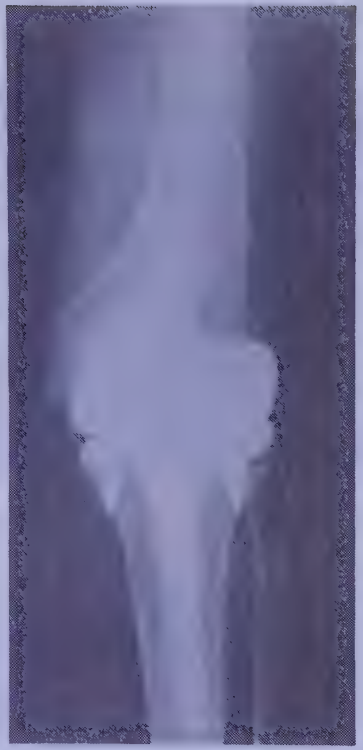

Abb. 6d: Rö-Aufnahme a-p: Endoprothese in situ.

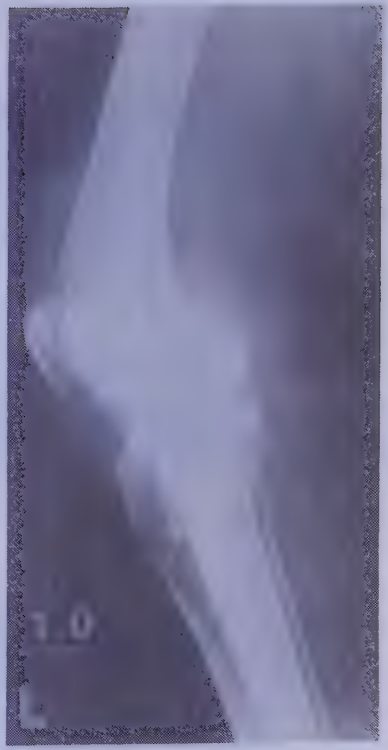

Abb. 6e: Seitliche Röntgenaufnahme: regelrechter Sitz der Endoprothese. Durch die physiologische Antekurvation des Femur kann die Prothesenstielspitze die ventrale Kortikalis berühren.

Fall 2: G. L., weiblich, geb. 1902, chronische Polyarthritis

Bei der Patientin handelte es sich um eine extreme Varus-Gonarthrose mit hochgradiger medialer Seitenbandinstabilität und einer Varusfehlstellung von 30 Grad bei einer Beugefähigkeit von 90 und Beugekontraktur von 10 Grad.
Das besondere operationstechnische Problem bestand darin, den Tibiateil so zu implantieren, daß er noch ausreichend gut knöchern abgestützt war. Dazu wurde nach Resektion des Tibiaplateau zunächst probeweise eine Schablone aufgesetzt, die einer Aufsitzfläche eines großen Unterschenkelteils entspricht. Anhand dieser Schablone, die knöchern nicht vollständig abgestützt war, wurde dann ein kleinerer Prothesenteil gewählt, der einen schmaleren Aufsitz hatte. Die Verschiebung nach lateral wurde dann so weit vorgenommen, bis die Spitze des intramedulärliegenden Dorns die laterale Kortikalis tangiert (Abb. 7a+b).

Fall 3: P. A., weiblich, geb. 1921, chronische Polyarthritis

1972 wurde am linken Knie eine mediale Schlittenprothese implantiert. In der darauffolgenden Zeit kam es zu einem tiefen Einbruch des Tibiaplateaus und der Zementplombe. Es bestand eine hochgradige Instabilität, so daß die Patientin nicht mehr gehfähig war (Abb. 8a+b).
Im September 1979 erfolgte der Ausbau der Schlittenprothese und die Replantation einer BLAUTH-Endoprothese. Infolge des abgebrochenen medialen Tibiaplateaus mußte zusätzlich durch Spongiosaunterfütterung der Aufsatz der Endoprothese am Tibiaplateau knöchern abgestützt werden. Die Röntgenkontrolle nach 2 Jahren zeigt, daß der transplantierte Knochen fest eingeheilt ist (Abb. 8c).

Abb. 7a: Präoperative a-p-Aufnahme mit medialem Tibiaplateaudefekt. Durch Einzeichnen der Unterschenkelprothese kann man die Höhe der Tibiakopfresektion und die intraossäre Lage der Prothesenstielspitze vorher bestimmen.

Abb. 7b: richtige Lage der Endoprothese.

Abb. 8a: a-p-Aufnahme mit Lockerung und Fraktur des medialen Tibiaplateau. Der Knochenzement reicht tief in den Schienbeinkopf hinein.

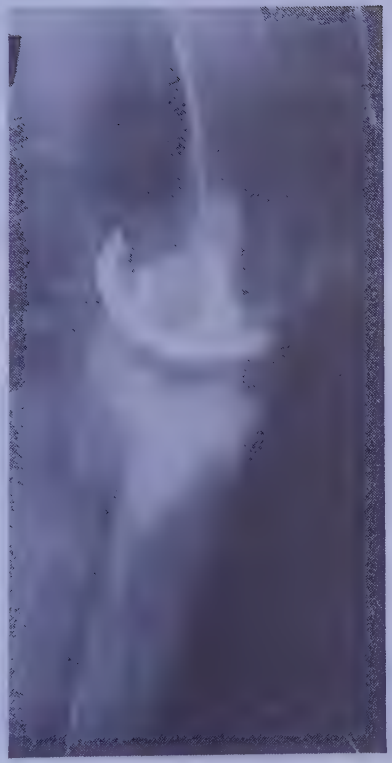

Abb. 8b: Seitliches Rö-Aufnahme zu Abb. 7a. Die Kondylenkufe zeigt noch regelrechten Sitz. Entlang der Knochenzementgrenze im Tibiaplateau besteht teilweise eine schmale saumförmige Aufhellung.

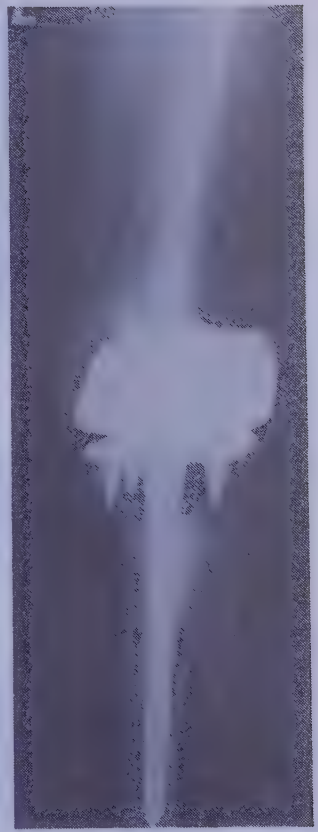

Abb. 8c: Rö-Aufnahme a-p linkes Knie: regelrechter Sitz der Endoprothese. Der im Bereich des medialen Tibiaplateau eingebrachte Knochen ist fest eingeheilt.

III

NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Es wurden 188 implantierte Kniegelenkendoprothesen nachuntersucht; das sind 91,3 % der insgesamt eingesetzten Kniegelenkendoprothesen. 42 Patienten wurden, da sie nicht reisefähig waren, zuhause bzw. im Altersheim aufgesucht. Alle Nachuntersuchungsdaten wurden an einem computergerecht ausgearbeiteten Untersuchungsbogen aufgezeichnet, so daß von allen Patienten eine nahezu lückenlose Auswertung möglich war.

Die kürzeste Beobachtungszeit lag bei 6 Monaten; die längste bei 91 Monaten nach der Implantation. Dies ergibt einen durchschnittlichen Nachbeobachtungszeitraum von 33 Monaten.

BESCHWERDEN:

Von den 188 operierten Knien waren 71 % beschwerdefrei (68 % zeigten keinen Belastungsschmerz, 62 % keinen Anlaufschmerz, 82 % keinen Ruheschmerz).

Sehr starke Belastungsschmerzen zeigten 8,6 %, leichte Belastungsschmerzen 23 %, während sehr starke Anlaufschmerzen von 9 % und nur leichte Anlaufschmerzen von 29 % angegeben wurden.
Über starke Ruheschmerzen klagten 12 % und leichte Ruheschmerzen wurden von 16 % angegeben.

Keine Analgetika gebrauchten 73 %,
ständiger Gebrauch von Analgetika 7,5 %,
gelegentlicher Gebrauch von Analgetika wurden von 19,5 % angegeben.

-/40

GELENKFUNKTION:

Nach statistischer Ermittlung betrug die Beugefähigkeit 96,2 Grad und das Streckdefizit 3,7 Grad. Auffällige Abweichungen in der Valgusstellung konnten nicht beobachtet werden. Eine Varusfehlstellung ist nicht möglich, da der Prothesenstiel an der Femurkomponente bereits eine Valgusstellung von 8 Grad aufweist.

FUNKTIONELLE AKTIVITÄT:

Zur Beurteilung der funktionellen Aktivität haben wir folgende Kriterien zugrunde gelegt:

a) Treppensteigen

Keine Beschwerden beim Treppensteigen wurden von 21 % und mit deutlichen Beschwerden von 72,5 % angegeben. 4 % konnten nur mit fremder Hilfe Treppensteigen und bei 3,4 % war jegliches Treppensteigen unmöglich.

b) Gehhilfe

20 % aller Patienten konnten auf eine Gehhilfe verzichten,
63 % bevorzugten einen Handstock,
3,3% benutzten zwei Handstöcke,
13.9% verwendeten Unterarmstockstützen,
0,6% waren auf einen Rollstuhl angewiesen.

c) Anziehen von Schuhen und Strümpfen

Das Anziehen von Schuhen und Strümpfen konnte von 65 % ohne fremde Hilfe erfolgen, während 24 % diese Arbeit nur beschwerlich verrichten konnten.
11 % waren dagegen auf fremde Hilfe angewiesen.

d) Erheben vom Stuhl

Das Erheben vom Stuhl konnten ohne zusätzliche Armunterstützung 43 %, während 47 % sich lieber an der Stuhllehne oder am Sitz abstützten, um das Aufstehen zu erleichtern.
10 % hingegen ließen sich beim Aufstehen helfen.

e) Gehleistung

Eine unbegrenzte Gehleistung wurde bei 22 % angegeben.
Zwischen 200 bis 1000 m konnten 58,2 % frei laufen;
14 % bewegten sich bevorzugt nur in der Wohnung und keine Gehfähigkeit ergab sich bei 0,7 %.

-/42

RÖNTGENOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN

Es standen uns von 99 Patienten Röntgenaufnahmen neueren Datums zur Verfügung, was 140 operierten Knien entspricht; dies sind 74,5 % der Nachuntersuchungen. Insgesamt waren jedoch 91,3 % der Patienten kontrolliert worden, die Differenz von nahezu 25 % ergibt sich aus der Tatsache, daß 42 Patienten wegen Reiseunfähigkeit nur zuhause bzw. in Altersheimen untersucht werden konnten.

Die Auswertung der Röntgenaufnahmen erfolgte nach standardisierten Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen (vergl. Abb. 6d-e). Es wurde ein einheitliches Bewertungsschema (vergl. Tabelle 1b) zugrunde gelegt. Daraus ergeben sich folgende Auswertungen:

1) Femur

Sklerosesaum zwischen Prothesen- bzw. Zementgrenze und Knochen	6
Aufhellung zwischen Prothesen- bzw. Zementgrenze und Sklerosesaum (Abb. 9)	10
Knöcherne Apposition an der vorderen Femurkortikalis	2

2) Tibia

Kleine Knochenausziehungen am Tibiaplateau	16
Aufhellung zwischen Prothesen- bzw. Zementgrenze (Abb. 10)	29
Sklerosesaum zwischen Knochenzement und Knochen	1
Einsinkverhalten am Tibiaplateau, weniger als 2 mm	95
Einsinkverhalten am Tibiaplateau zwischen 2 - 5 mm	4

3) Bildung von kalk- bis knochendichten Verschattungen

Im Quadricepssehnenbereich bzw. Ventralseite des Femur	7
Im Bereich der dorsalen Kapsel	6
Am Tibiaplateau	4
Sonstige Gelenkumgebung	10

4) Stielperforation

Tibia (Abb. 11)	2
Femur (Abb. 12)	2

5) Patellarückfläche

Gleichmäßiger Sklerosesaum (Abb. 13)	23
Unregelmäßiger Sklerosesaum (Abb. 14)	5
Unregelmäßige Osteolyse	4

6) Patella-Axialaufnahme

Diese Aufnahme wurde nicht konsequent in allen Fällen durchgeführt, sondern nur bei jenen Patienten, die Beschwerden im Patellagleitlager angaben. Deshalb stehen uns nur 37 Röntgenaufnahmen zur Beurteilung zur Verfügung:

Patella regelrecht im Gleitlager	25
Patellalateralisation (Abb. 15a)	11
Patellasubluxation (Abb. 15b)	1

-/44

Abb. 9: Beispiel für Sklerosesaum entlang des Femurendoprothesenstiels.

Abb. 10: schmaler Osteolysesaum zwischen Zement und Knochen mit angrenzender sklerotischer Reaktion des Knochens

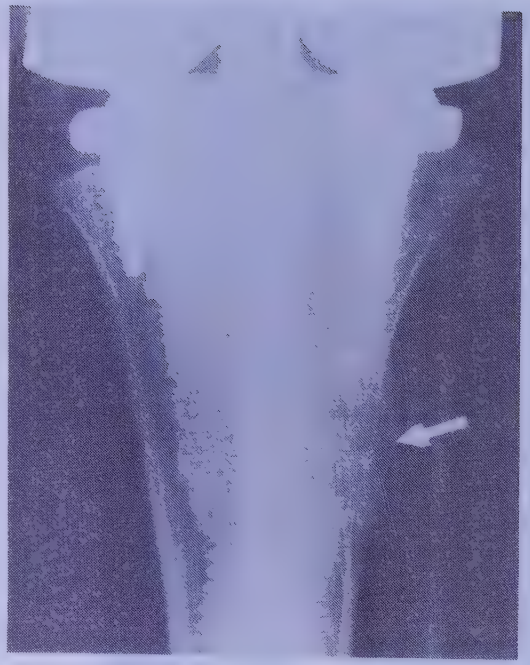

Abb. 11: Zustand nach intraoperativer Durchbohrung der lateralen Kortikalis. Erkannt beim probeweisen Einsetzen des Unterschenkelteils

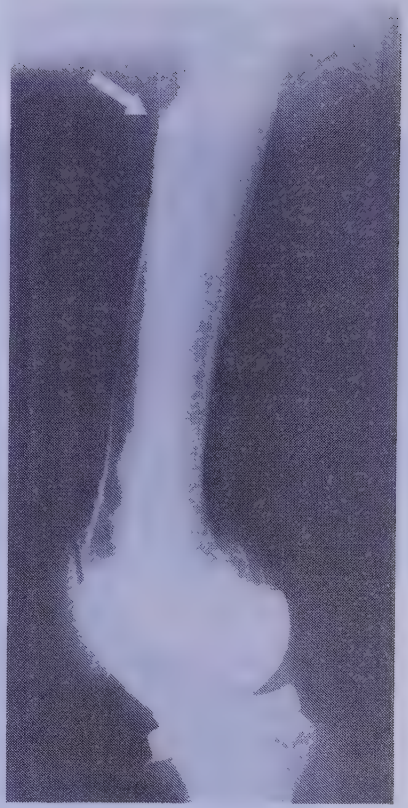

Abb. 12: Seitliche Rö-Aufnahme. Prothesenstielspitze hat die ventrale Femurkortikalis geringgradig durchbohrt. Beobachtungszeitraum 5 Jahre und 7 Monate. Keine Beschwerden.

Abb. 13: Seitliche Rö-Aufnahme zeigt gleichmäßigen Sklerosesaum an der Patellarückfläche.

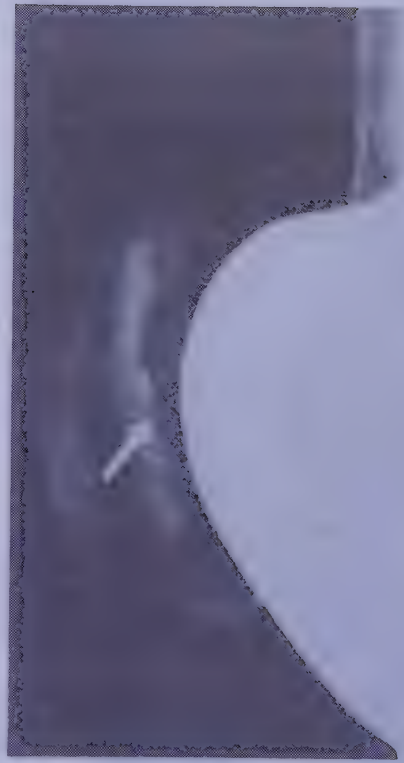

Abb. 14: Seitliche Rö-Aufnahme: Patellarückfläche ungleichmäßig und unscharf konturiert.

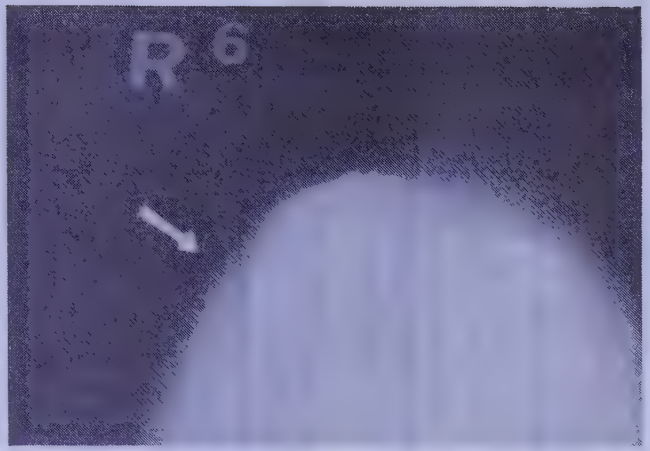

Abb. 15a: Patellaaufnahme tangential in 60 Grad Kniegelenkbeugung: leichte Lateralisation der Patella.

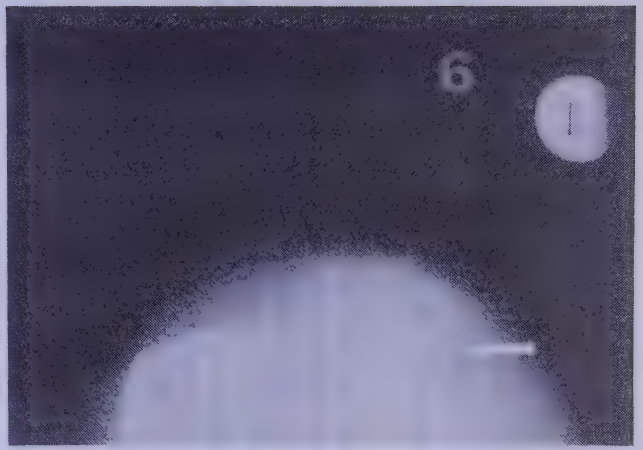

Abb. 15b: Patellatangentialaufnahme 60 Grad Beugung: Patella nach lateral subluxiert.

BEWERTUNG

In unserer prospektiven Studie über die BLAUTH-Kniegelenk-endoprothese haben wir eine Bewertungsskala mit 8 Punkten entwickelt, die sich an das Untersuchungsschema von AICH-ROTH u. Mitarbeiter (1, 16) anlehnt. Als wichtig für eine fundierte Aussage wurden die subjektiven Angaben wie Schmerz, der klinische Untersuchungsbefund und die Aktivität des Patienten erachtet. Die einzelnen Parameter wurden wiederum unseren Erhebungs- und Nachuntersuchungsbögen nach BLAUTH (vergl. Tab. 1a und 1b) entnommen.

In der Bewertungsskala (Tab. 2) wurden die Punktwerte für den Schmerz aus den verschiedenen Schmerzangaben (a-d) ermittelt und durch 4 dividiert. Daraus ergibt sich dann ein bestimmter Zahlenwert, der eine graphische Darstellung der Schmerzintensität zwischen prä- und postoperativ ermöglicht. Um alle Parameter in einem Punktsystem und in einer Benotung ausdrücken zu können, haben wir die einzelnen Parameter mit der Zahl 1 bis 4 benotet (vergl. Tab. 2/rechte Zahlenreihe).
Aus dem Vergleich zwischen prä- und postoperativ (Abb. 16) lassen sich folgende Ergebnisse ermitteln:

a) Die auffälligste Besserung ist die Schmerzverminderung. Sie drückt sich am deutlichsten in der Bewertungsskala von 1.6 präoperativ nach 3.7 postoperativ als Durchschnittswert bei allen Patienten aus.

Tabelle 1a)

POST OP NACHUNTERSUCHUNGSBOGEN KNIEGELENKSENDOPROTHESE „BLAUTH"

(bitte die Kästchen nicht ausfüllen!)

KLINIK ☐ 1 Untersuchungsdatum: ☐☐☐☐ 2-5

Pat.-Name, Vorname: Geb.-Datum:

Alter d. Pat. in Jahren ☐☐ 6-7 Geschlecht: (1) männlich (2) weiblich ☐ 8

„Blauth"-Endoprothese: (1) rechts (2) links (3) beidseits ☐ 9 Untersuchtes Gelenk: (1) rechts (2) links ☐ 10

Körpergewicht (in kg) ☐☐ 11-12

Postoperativer Zeitraum (in Monaten): ☐☐ 13-15

Postoperativ aufgetretene Op.-unabhängige Erkrankungen oder Unfälle mit Einfluß auf Op.-Ergebnis in Schmerzbild, Leistungsfähigkeit etc. (z. B. Frakturen, Durchblutungsstörungen etc.): (1) ja (2) nein (0) keine Angabe ☐ 16

Erkrankungen angeben.

Nach Implantation aufgetretene Komplikationen: ☐ 17
(1) Infekt
(2) asept. Lockerung
(3) Prothesenbruch
(4) Instabilität durch Materialverschleiß
(5) Patellaluxation
(6) Patellektomie
(7) Tuberositasausriß
(8) Tuberositasrefixation
(9) andere (angeben)
(0) keine

Anamnestische Daten

1 Schmerzen am operierten Gelenk: ☐ 18
(0) keine
(1) mehr als vor Op
(2) gleich wie vor Op
(3) weniger als vor Op

2 Anlaufschmerz	(0) keine	(1) leicht	(2) deutlich	(3) sehr stark	☐ 19
3 Belastungsschmerz	(0) keine	(1) leicht	(2) deutlich	(3) sehr stark	☐ 20
4 Ruheschmerz	(0) keine	(1) leicht	(2) deutlich	(3) sehr stark	☐ 21
5 Fremdkörpergefühl		(1) ja	(2) nein	(3) keine Angabe	☐ 22

6 Schmerzmittelgebrauch (nur wegen o.g. Schmerzen): (1) ja (2) nein (0) keine Angabe ☐ 23

7 Wahrscheinliche Ursache der Schmerzen: ☐ 24
(1) Patellagleitlager
(2) Tub. tib.
(3) Gelenkreizzustand anderer Ursache
(4) Lockerung Femurteil
(5) Lockerung Tibiateil
(6) unklar
(7) sonstige feststellbare (angeben)
(0) keine

Funktionelle Leistungsfähigkeit (postop., bezogen ausschließlich auf das op. Knie)

8 Unbedingt notwendige Fortbewegungshilfen zur Entlastung des op. Kniegelenks: (1) Handstock gelegentlich (2) 1 Handstock immer (3) 2 Handstocke immer (4) U-Armstutzstock (5) 2 U-Armstutzstöcke (6) Rollstuhl immer (0) keine ☐ 25

9 Mögliche Gehleistung (gleichmäßig, ohne Unterbrechung): (1) unbegrenzt (2) bis 1000 m (3) nur Wohnung (4) kein Gehen möglich ☐ 26

10 Begrenzung der Gehleistung durch das operierte Knie bzw. die Op-Folgen: (1) ja (2) nein (3) andere Ursachen (angeben) ☐ 27

11 Treppengehen ☐ 28
(1) normal
(2) wegen op. Knie beschwerlich
(3) wegen op. Knie nur mit fremder Hilfe
(4) wegen op. Knie unmöglich
(5) wegen Einschränkung aus anderer Ursache nicht zu klären

.2 Einkaufen (1) normal
(2) wegen op. Knie beschwerlich
(3) wegen op. Knie nur mit fremder Hilfe
(4) wegen op. Knie unmöglich
(0) wegen Einschränkung aus anderer Ursache nicht zu klären 29

' Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel: (1) normal
(2) wegen op. Knie beschwerlich
(3) wegen op. Knie nur mit fremder Hilfe
(4) wegen op. Knie unmöglich
(0) wegen Einschränkung aus anderer Ursache nicht zu klären 30

14 Würden Sie die Operation bei gleichem praeoperativemBefund noch einmal durchführen lassen? (1) ja
(2) nein 31

Befund (komplexe Funktionen)

1 Gangbild: (1) normal altersentsprechend
(2) hinkend
(3) Gehen unmöglich ohne Hilfen
(4) Gehen auch mit Hilfen unmöglich 32

2 Erheben vom Stuhl (1) frei, ohne Abstützen
(2) mit Abstützen an Lehne oder Sitz
(3) nur mit fremder Hilfe
(4) unmöglich 33

3 Anziehen von Schuh und Strumpfen: (1) gut, ohne Hilfe
(2) beschwerlich, ohne Hilfe
(3) unmöglich ohne Hilfe 34

Lokalbefund operiertes Knie

4 Beugung Streckung (passiv Neutral 0 Methode): ..... ° . ..... ° - . . ° 35-37 38-39 40

5 aktives Streckdefizit (gestrecktes Bein von der Unterlage abheben lassen Differenz zur passiven Streckung in °): ° 42

6 Gelenkerguß: (1) ja (2) nein 44

7 Überwärmung: (1) ja (2) nein 45

8 Stabilitätsprobe (wechselnd Varus- u. Valgusstreß): (1) keine Instabilität
(2) deutliche Instabilität 46

9 metall. Anschlaggeräusch bei pass. Streckung: (1) ja (2) nein 47

10 hörbare Gelenkgeräusche beim Gehen: (1) ja (2) nein 48

Röntgenbefund (Steh-Langaufnahme a.p.)

1 Achsstellung Kniegelenk (Winkel der Verbindungslinien Hüftkopfmitte - Kniegelenksmitte OSG-Mitte in °) Varus ..... ° 49

Valgus ..... ° 51

Einsinkverhalten Tibiaplateau (Änderung des Abstandes Fibulaspitze o.a. Unterrand Tibiaplateau gegenüber erster verwertbarer postop. Aufnahme)
(1) weniger als 2 mm (3) mehr als 5 mm
(2) 2 5 mm (0) nicht beurteilbar 53

Knochenreaktion:

Femurschaftspitze	(0)(1)(2)(3)(4)	54
Femurschaft	(0)(1)(2)(3)(4)	55
Tibiaplateau	(0)(1)(2)(3)(4)	56
Tibiaschaft	(0)(1)(2)(3)(4)	57
Tibiaschaftspitze	(0)(1)(2)(3)(4)	58

(0) keine
(1) Sklerosesaum gleichmäßig unmittelbar an Prothesen- bzw. Zementgrenze
(2) Aufhellung zwischen Prothesen- bzw. Zementgrenze u. Sklerosesaum 0 - 2 mm
(3) 2 4 mm
(4) mehr als 4 mm

Röntgenbefund (seitl. Aufnahme in max. pass. Streckstellung)

4 Knochenreaktion:

Femurschaftspitze	(0)(1)(2)(3)(4)	59
Femurschaft	(0)(1)(2)(3)(4)	60
Tibiaplateau	(0)(1)(2)(3)(4)	61
Tibiaschaft	(0)(1)(2)(3)(4)	62
Tibiaschaftspitze	(0)(1)(2)(3)(4)	63

(0) keine
(1) Sklerosesaum gleichmäßig unmittelbar an Prothesen- bzw. Zementgrenze
(2) Aufhellung zwischen Prothesen- bzw. Zementgrenze u. Sklerosesaum 0 - 2 mm
(3) 2 4 mm
(4) mehr als 4 mm

Bildung kalk- bis knochendichter Verschattungen postop. (0) keine
(1) in der Quadricepssehne bei entfernter Patella
(2) im Bereich der dorsalen Kapsel u. Umgebung
(3) sonstige (angeben) 64

Stielperforation: (0) keine (1) Femurschaft (2) Tibiaschaft 65

Periostale Reaktion (0) keine (1) Femur (2) Tibia 66

Patellastand (0) keine Patella (1) Patellaspitze oberhalb Metallgleitlagerkante
(2) Patellaspitze direkt auf Metallgleitlagerkante (3) Patella auf Metallgleitlager 67

Patellagleitlageraufnahme 40° Kniebeugung

Patellalage: (0) keine Patella (1) regelrecht im Gleitlager (2) mäßig lateralisiert
(3) Subluxationsstellung lateral (4) Luxation 68

Sklerosesaum Patellarückfläche (0) keine Kontur
(1) gleichmäßiger Sklerosesaum
(2) ungleichmäßige Sklerose
(3) ungleichmäßige deutliche Osteolyse 69

Tabelle 2

B E W E R T U N G S N O T E N

Ursprüngliche Noten (von Erhebungs- und N-U-Bögen nach Blauth)			Neue Noten
1) Schmerz a + b + c + d ÷ 4			
a) Schmerz	0	keine	4
	3	weniger als vor Operation	3
	2	gleich wie vor Operation	2
	1	mehr als vor Operation	1
b) Anlaufschmerz	0	keine	4
	1	leicht	3
	2	deutlich	2
	3	sehr stark	1
c) Belastungs-schmerz	0	keine	4
	1	leicht	3
	2	deutlich	2
	3	sehr stark	1
d) Ruheschmerz	0	keine	4
	1	leicht	3
	2	deutlich	2
	3	sehr stark	1
2) Maximale Gehstrecke	1	unbegrenzt	4
	2	bis 1000 m	3
	3	nur Wohnung	2
	4	keine Gehfähigkeit	1

-/52

3) Achsfehler	Valgus	Varus	
	10 %	10 %	4
	10 % - 20 %	10 % - 20 %	3
	20 % - 30 %	20 % - 30 %	2
	mehr als 30 %	mehr als 30 %	1
4) Treppengehen	1 normal		4
	2 wegen op. Knie beschwerlich		3
	3 nur mit fremder Hilfe		2
	4 unmöglich		1
5) Gehhilfen	0 keine		4
	1 Handstock gelegentlich 2 Handstock immer 3 2 Handstöcke immer		3
	4 Unterarmstock 5 2 Unterarmstöcke		2
	6 Rollstuhl immer		1
6) Beugekontraktur	0 Grad		4
	0 - 10 Grad		3
	10 - 20 Grad		2
	mehr als 20 Grad		1
7) Beugefähigkeit	mehr als 100 Grad		4
	81 - 100 Grad		3
	61 - 80 Grad		2
	weniger als 60 Grad		1
8) Erheben vom Stuhl	1 frei, ohne Stütze		4
	2 abstützen an Lehne oder Sitz		3
	3 mit fremder Hilfe		2
	4 unmöglich		1

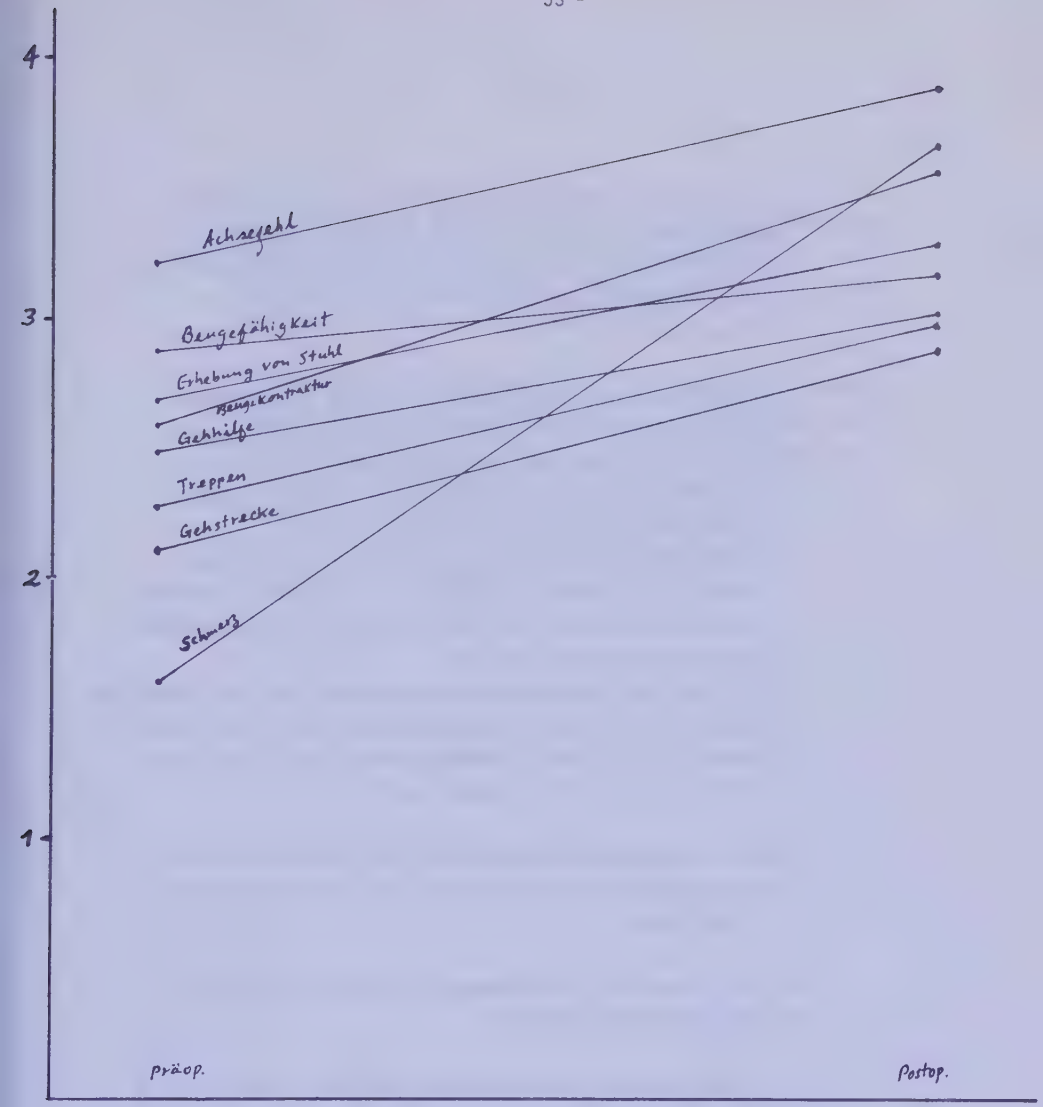

Abb. 16: Gegenüberstellung verschiedener Parameter vor und nach der Operation.

b) Auch die Gehfähigkeit konnte deutlich verbessert werden. Das Treppensteigen als weiteres Aktivitätszeichen hat ebenfalls deutlich zugenommen. Die Benutzung von Gehhilfen war postoperativ ebenfalls seltener als präoperativ erforderlich.

c) Ein Vergleich der Beugefähigkeit zwischen prä- und postoperativ zeigt keine auffällig Verbesserung. Die Beugekontrakturen wurden zwar weitgehend korrigiert, aber eine wesentliche Zunahme der Beugefähigkeit über den rechten Winkel konnte kaum erreicht werden (Abb. 17).
Analysiert man jedoch die Fälle mit erheblicher Beugekontraktur und einer Beugefähigkeit bis 70 Grad, so ergibt sich nach der Implantation doch eine deutliche Zunahme des Bewegungsausschlages (Abb. 18).
Eine ähnliche Funktionsverbesserung weisen auch die diejenigen Patienten auf, die ein Streckdefizit von mehr als 20 Grad hatten (Abb. 19). Der Gesamtbewegungsausschlag konnte postoperativ signifikant verbessert werden.

d) Durch die physiologische Valgität der Endoprothese gelang es auch, die Achsenfehler bis auf das physiologische Maß zu korrigieren.

Aus der Benotung der verschiedenen Bewertungskriterien läßt sich folgendes Fazit ziehen:

158 Kniegelenkendoprothesen erhalten die Note: sehr gut = 85 %
21 Kniegelenkendoprothesen erhalten die Note: gut = 11 %
9 Kniegelenkendoprothesen erhalten die Note: schlecht = 4 %

Die letztgenannten 9 Fälle stehen im Zusammenhang mit einer Kniegelenkinfektion, auf die wir noch näher eingehen werden.

Ein Vergleich der Ergebnisse der Patienten mit Gonarthrose und chronischer Polyarthritis (Abb. 20) zeigt, daß bei den Rheumatikern die Erfolge etwas höher als bei den Patienten mit Gonarthrose zu veranschlagen sind.

Sowohl die Schmerzlinderung als auch der funktionelle Gewinn sind bei Patienten mit chronischer Polyarthritis etwas höher anzusetzen als bei Patienten mit Gonarthrose. Dagegen sind Patienten mit Gonarthrose aktiver als Rheumatiker. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß bei Patienten mit chronischer Polyarthritis die Aktivität durch die Miterkrankung anderer Gelenke erheblich beeinträchtigt ist.

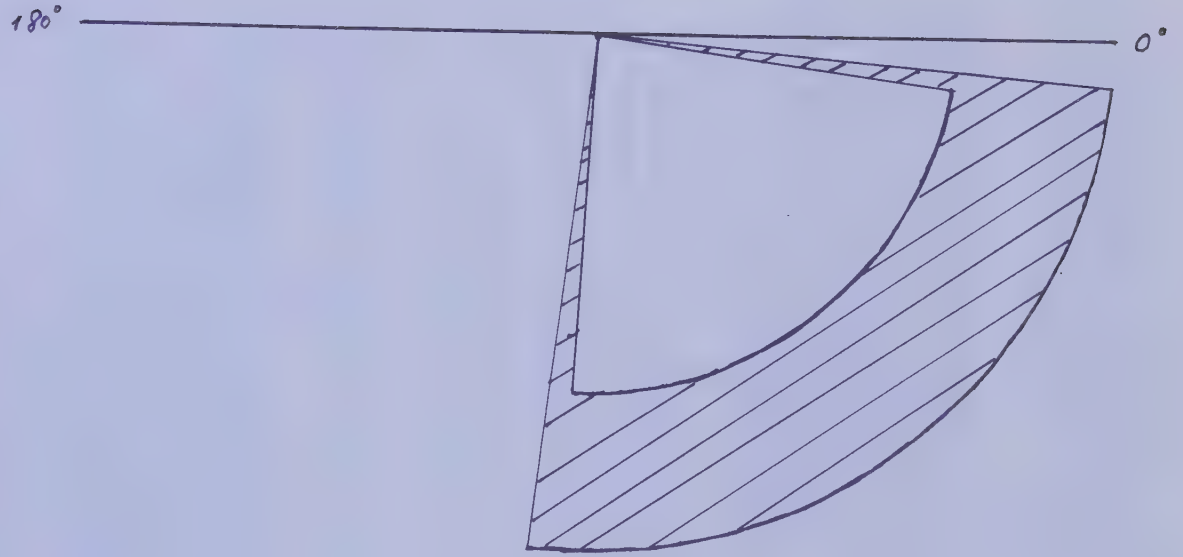

Abb. 17: Durchschnittliche Beweglichkeit im Kniegelenk (N = 164)

präoperativer Asugangswert Beugung/Streckung $92{,}8^{o}/7^{o}/0^{o}$

postoperativ nach EP-Implantation B/S $96{,}2^{o}/3{.}7^{o}/0^{o}$

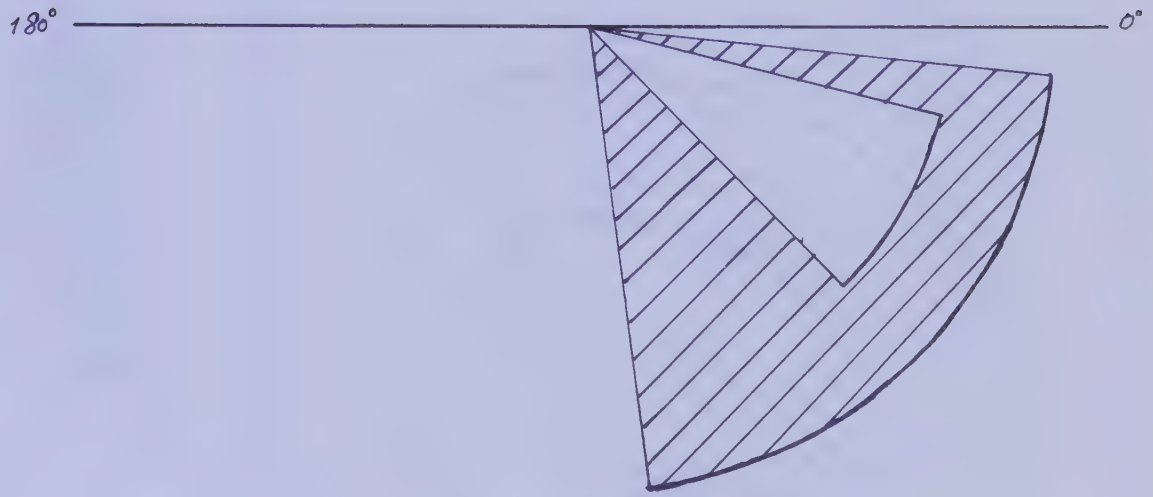

Abb. 18: Durchschnittliche Beweglichkeit im Kniegelenk bei Beugung bis 70 Grad (N = 21)

präoperativer Ausgangswert B/S $44,3^{o}/13,6^{o}/0^{o}$

postop. nach EP-Implantation B/S $83^{o}/4,3^{o}/0^{o}$

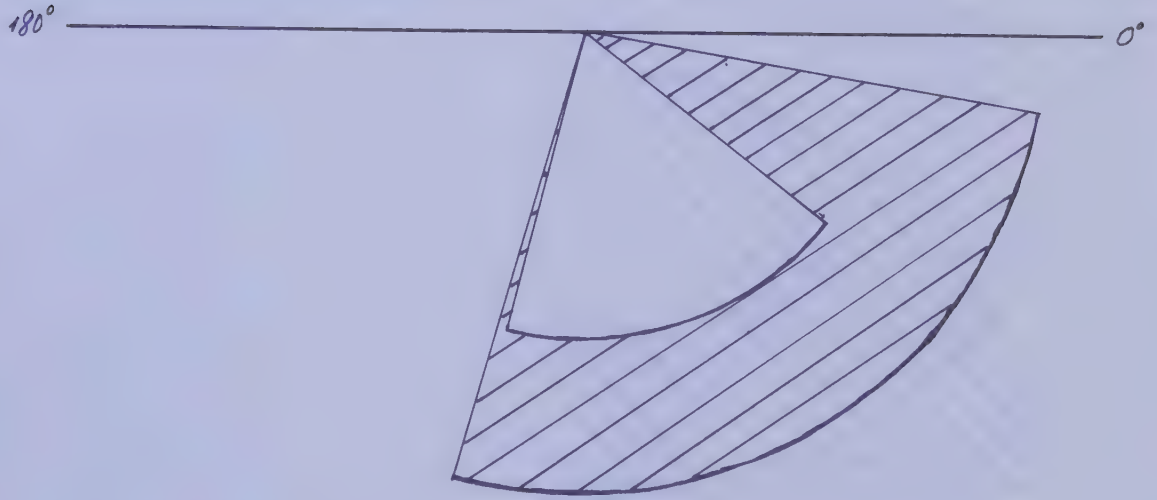

Abb. 19: Durchschnittliche Beweglichkeit bei Beugekontraktur von mehr als 20 Grad (N=51)

präop. Ausgangswert B/S $105^{o}/36,8^{o}/0^{o}$

postop. nach EP-Implantation B/S $108^{o}/8,7^{o}/0^{o}$

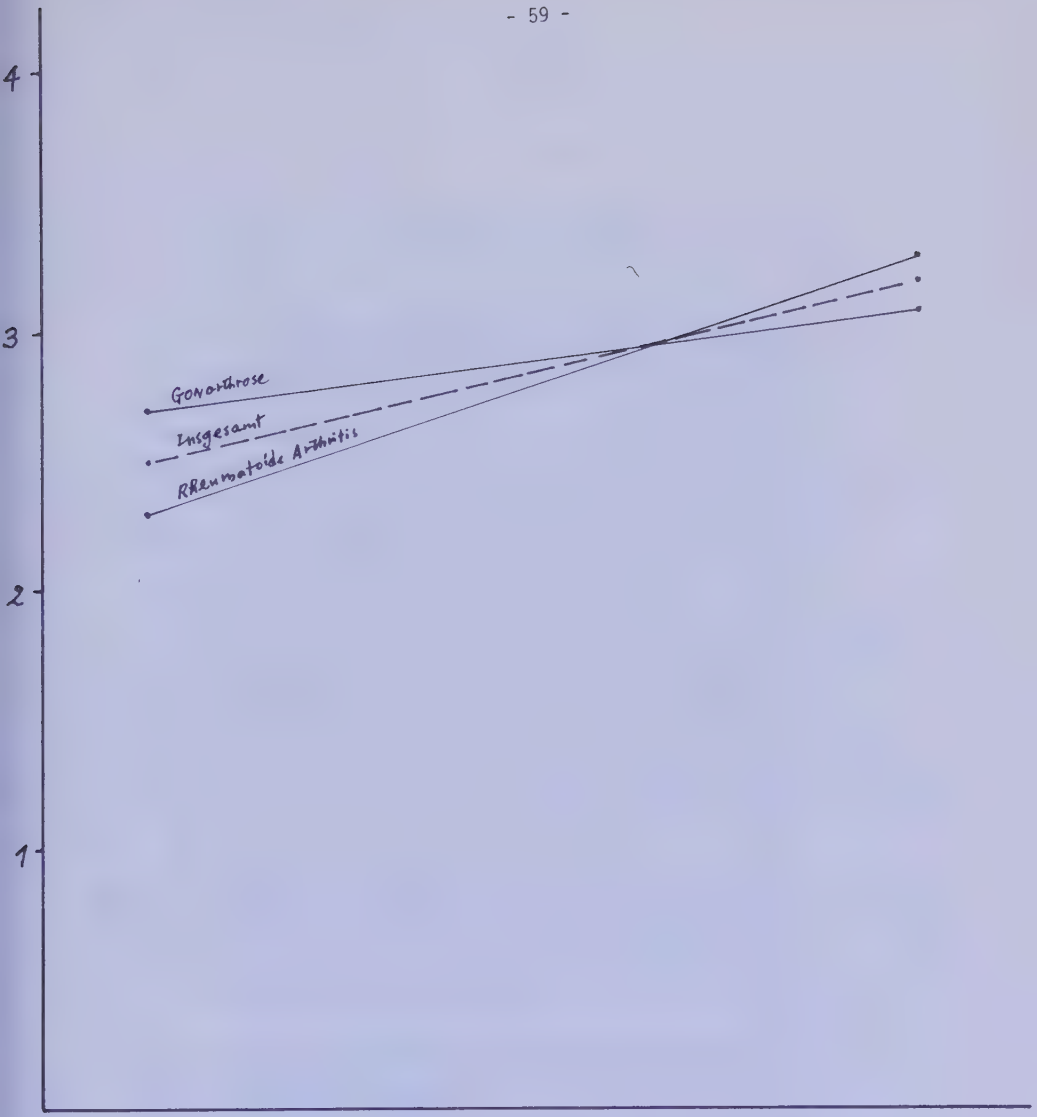

Abb. 20: Vergleich der durchschnittlichen Verbesserung aller Bewertungskriterien vor und nach der Implantation einer Knieendoprothese bei Gonarthrose und chronischer Polyarthritis

IV.

DISKUSSION

Infektionen sind die gefürchtesten Komplikationen, da sie in den meisten Fällen mit einem Endoprothesenausbau endeten. Nur bei einer Patientin, bei der es zu einer Infektion der beiden Kniegelenkendoprothesen kam, wobei die Infektion des anderen Kniegelenkes auf hämatogenem Wege entstand, sind alle Entzündungszeichen unter Spül-Saug-Drainage und systemischer Antibiotika-Anwendung abgeklungen. Die Infektion liegt jetzt mehr als 2 Jahre zurück; die Patientin ist bisher beschwerdefrei geblieben.
Bei den 12 infizierten Kniegelenkendoprothesen kam es nur in 4 Fällen unmittelbar nach der Operation zu einer Infektion. Hier kann man von sogenannten Frühinfektionen sprechen, weil der Infekt unmittelbar im Zusammenhang mit dem operativen Eingriff aufgetreten ist. In 3 weiteren Fällen war die Infektion erst durch großflächige Hautnekrosen entstanden, die sich postoperativ entwickelt haben und trotz Hautverschiebeplastiken konnte der großflächige Defekt nicht geschlossen werden (36).
In den noch verbleibenden Fällen muß man davon ausgehen, daß die Infektion über einen am oder im Körper befindlichen Infektionsherd durch hämatogene Streuung entstanden ist. Bei einer Patientin mit chronischer Polyarthritis ging die Infektion von einem Weichteilabszess aus. Zwei weitere Patienten hatten Dekubitalgeschwüre.
Alle Patienten mit Spätinfektionen waren Rheumatiker. Hier muß man wohl davon ausgehen, daß sie aufgrund ihrer Krankheit eine schlechtere immunologische Abwehrlage als Patienten mit Gonarthrose haben (28, 37, 38).
Bei allen Patienten erfolgte eine systemische Antibiotika-Therapie mit Spül-Saug-Drainage. In 4 Fällen klang die Infektion

-/61

erst nach Prothesenausbau ab, davon war nur in 3 Fällen eine Arthrodese möglich, während es in einem anderen Fall zu einer fibrösen Versteifung kam. Bei einer Patientin wurde alio loco ein Prothesenwechsel durchgeführt. Drei Patienten mit chronischer Polyarthritis und sehr schlechtem Allgemeinzustand starben an den Folgen ihrer schweren Infektion.

Die Kniescheibenbeschwerden äußern sich in Form von Schmerzen an der Kniegelenkvorderseite, die hauptsächlich nach längerem Gehen oder auch nach Treppabwärtsgehen auftreten. Sie sind häufig auch mit einem Wärmegefühl verbunden (34).

Nicht in allen Fällen konnte man eine Lateralisation oder gar eine Subluxation der Kniescheibe nachweisen, die möglicherweise als Schmerzquelle infrage kam.
Auffällig war jedenfalls, daß bei einem einwandfreien Sitz der Kniescheibe im Gleitlager zwar bei vielen Patienten ein Bewegungsreiben fühlbar war, das aber offenbar keine Schmerzen verursachte.

Die mögliche Ursache des Patellasyndroms liegt unseres Erachtens schon in der Kniegelenkdeformität begründet. Recht häufig handelt es sich um Valgus-Gonarthrosen mit begleitender Patellafehlstellung, die man intraoperativ nicht in allen Fällen beseitigen kann, da sie nicht selten durch das Reiten der Kniescheibe auf dem lateralen Kondylus ihre physiologische Form verliert, was offenbar das Gleiten in der natürlichen Gleitbahn auch nach der Prothesenimplantation erschwert.

Nach unserer Einschätzung ist der Kniescheibenrückflächenersatz zumindest für die BLAUTH-Endoprothese nicht zwingend notwendig, weil bei der vorgegebenen Kondylenform des Oberschenkelteils der BLAUTH-Endoprothese das Gleiten der Kniescheibe nicht beeinträchtigt wird. Bei der Implantation muß vielmehr ventral stets Knochen mitunter bis zu einer Höhe von 1,5 cm reseziert werden, was eigentlich das Gleiten der Kniescheibe in dem durch die Prothese vorgegebenen Gleitlager erleichtern dürfte.

In unserer Nachuntersuchungsserie, die von 1974 bis Ende 1980 reicht, haben wir bis auf den heutigen Tag keinen Fall von aseptischer Endoprothesenlockerung beobachtet. Die jahrelangen röntgenologischen Beobachtungen bestätigen, daß die Tragfähigkeit des Knochens sich unter der eingebauten Endoprothese nicht verschlechtert und das Risiko eines Überlastungsbruches der Endoprothese ohne Gewalteinwirkung offenbar nicht besteht. Eine mögliche Erklärung für die Null-Lockerungsrate dürfte vielleicht die großflächige Kraftaufnahme der beiden Endoprothesenkomponenten und ihre rotationsstabile Verankerung sowohl im Femur als auch in der Tibia sein.
Als technische Besonderheit kommt hinzu, daß ein harter Anschlag im Streckvorgang durch das Vorhandensein eines elastisch bremsenden Silastikblockes vermieden wird.
Auch in beiden Fällen mit geringer Stielperforation an der ventralen Femurkortikalis haben sich über einen Nachuntersuchungszeitraum von mehr als 5 Jahren keine röntgenologischen und funktionellen Nachteile ergeben.

V.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit dieser Arbeit stellen wir 207 Kniegelenkendoprothesen des Modells BLAUTH vor. Sie ist als Scharnierendoprothese mit starrer Achse konzipiert. Man benötigt bei der Implantation nur eine geringe Resektion. Da der Oberschenkelteil den natürlichen Femurkondylen nachgeformt ist, können die natürlichen Druckaufnahmekörper weitgehend erhalten bleiben. Dadurch ergibt sich eine großflächige Abstützung der Oberschenkelkomponente, die durch ihre intraossäre Verankerung auch gegen zusätzliche Rotation gesichert ist. Die Gleitschalen aus Polyäthylen sorgen für geringe Reibung und eine gute Kraftübertragung auf die Unterschenkelkomponente. Für die Implantation wird ein besonderes Instrumentarium benötigt, das bei richtiger Handhabung einen einwandfreien Sitz der Endoprothese im Knochen erlaubt.

Es wurden 188 implantierte Kniegelenke nachuntersucht, das entspricht 91 % der Gesamtserie. Der durchschnittliche Zeitraum der Nachuntersuchung beträgt 33 Monate, der längste mehr als 8 Jahre. Das in 96 % ermittelte gute Ergebnis schlüsselt sich auf in 21 (11%) sehr gute und 158 (85%) gute Fälle. Dieses erfreuliche Ergebnis läßt klar erkennen, daß das von BLAUTH entwickelte Scharnierendoprothesenmodell unter Ausnützung aller technischen Möglichkeiten der Implantation einen hervorragenden Platz in der Alloarthroplastik des Kniegelenkes einnimmt.

-/64

Das hervorstechendste Merkmal dieser Untersuchung stellt die Schmerzlinderung dar. In keinem Fall ist es bisher zu einer aseptischen Endoprothesenlockerung bzw. zu einem Prothesenbruch gekommen. Dies bedeutet, daß die Endoprothese in ihrem technischen "Design" allen dynamischen bei Belastung der Endoprothese auftretenden Kräften gewachsen ist. Bei einem sorgfältigen Endoprotheseneinbau lassen sich technische Komplikationen weitgehend vermeiden.

Vergleicht man die funktionellen Ergebnisse zwischen Patienten mit Gonarthrose und Patienten mit chronischer Polyarthritis, so ergeben sich lediglich gewisse Unterschiede in der Gehleistung, die nichts mit der Kniegelenkendoprothese zu tun haben, sondern sie dürfen ihre Ursache in der durchweg stärkeren körperlichen Behinderung durch Miterkrankung anderer Körpergelenke haben, wie sie bei Patienten mit chronischer Polyarthritis die Regel sind.
Die größte Gefahr droht der Endoprothese durch die sogenannte Spätinfektion, die wir ausschließlich bei Patienten mit chronischer Polyarthritis beobachtet haben und die uns therapeutisch vor schwierige Probleme stellt, die trotz adäquater Therapie meistens mit einem Mißerfolg endeten. Die Neigung zu Spätinfektionen dürfte auf die Grunderkrankung zurückzuführen sein. Es ist bekannt, daß Patienten mit chronischer Polyarthritis eine schlechtere immunologische Abwehrlage haben. Erschwerend kommt noch das hohe Lebensalter und ein auffälliges Untergewicht hinzu.

Ein weiteres Problem stellt das sogenannte Patella-Syndrom dar, das das Gesamtergebnis jedoch wesentlich weniger schmälert als die Infektionen.

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d. Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präop.	postop.	
T 1 re	B.A.	60	♀	Psor	7/74	60/20/0°	100/10/0°	3/78, 6/80
T 1 li	B.A.	61	♀	Psor	10/75	40/20/0°	105/ 5/0°	3/78, 6/80
T 2 li	B.L.	52	♀	Psor	1/75	80/30/0°	30/10/0°	4/78, 6/80, 5/81
T 2 re	B.L.	52	♀	Psor	2/75	85/20/0°	50/ 0/0°	4/78, 6/80, 5/81
T 3 re	B.L.	69	♀	G	12/76	90/10/0°	90/ 0/0°	2/78, 9/79, 8/81
T 3 li	B.L.	69	♀	G	3/75	100/10/0°	100/10/0°	2/78, 9/79, 8/81
T 4	G.E.	63	♀	c.P.	1/77	110/20/0°	100/ 5/0°	4/78
T 5	B.A.	73	♀	c.P.	4/75	100/40/0°	95/10/0°	10/79
T 6 li	B.S.	73	♀	c.P.	9/75	120/ 5/0°	110/ 0/0°	9/75
T 7 re	B.H.	63	♀	c.P.	7/74	70/30/0°	90/20/0°	8/80, 2/82
T 7 li	B.H.	63	♀	c.P.	10/74	70/35/0°	80/10/0°	8/80, 2/82
T 8 re	B.G.	57	♀	c.P.	3/75	50/20/0°	90/ 0/0°	6/75
T 8 li	B.G.	57	♀	c.P.	3/75			
T 9	B.H.	81	♀	G	10/75	95/20/0°	90/ 0/0°	10/76
T 10 re	B.B.	58	♀	G	10/75	90/ 0/0°	110/ 0/0°	2/77, 10/79
T 10 li	B.B.	58	♀	G	11/75	90/ 0/0°	110/ 0/0°	2/77, 10/79
T 11 li	E.J.	68	♀	G	2/75	90/15/0°	100/ 0/0°	3/78, 9/81
T 11 re	E.J.	68	♀	G	2/75	100/10/0°	100/ 0/0°	3/78, 9/81
T 13	G.H.	47	♀	c.P.	1/75			
T 14 li	G.E.	68	♀	G	5/75	0/ 0/0°	65/ 0/0°	4/78, 8/81
T 14 re	G.E.	68	♀	G	5/75	30/ 0/0°	45/ 0/0°	4/78, 8/81
T 15 li	H.F.	72	♀	G	4/75	100/40/0°	115/ 0/0°	4/78, 11/79
T 15 re	H.F.	72	♀	G	3/75	90/30/0°	115/ 0/0°	4/78, 11/79
T 16 re	H.H.	67	♀	c.P.	10/75	90/20/0°	70/ 0/0°	4/78
T 16 li	H.H.	67	♀	c.P.	11/75	90/20/0°	70/ 0/0°	4/78
T 17 li	H.M.	69	♀	p.G.	12/75	85/15/0°	95/ 5/0°	4/78, 12/79,11/81

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d. Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präop.	postop.	
T 18	K.L.	66	♀	c.P.	10/75	70/20/0°	95/ 0/0°	5/76
T 19	K.P.	64	♀	p.G.	9/75	90/20/0°	80/10/0°	4/78, 4/81
T 20	K.K.	62	♀	c.P.	5/75	90/ 0/0°	90/ 5/0°	4/78
T 21	L.R.	66	♀	c.P.	10/74	90/30/0°	110/10/0°	4/78, 12/79
T 22 re	L.E.	70	♀	G	12/75	15/15/0°	50/ 0/0°	6/80
T 22 li	L.E.	70	♀	G	1/76	10/10/0°	60/ 0/0°	6/80
T 23 li	M.M.	63	♀	c.P.	10/75	30/20/0°	85/ 5/0°	4/78, 12/78, 6/79
T 23 re	M.M.	66	♀	c.P.	4/79	80/20/0°	90/ 0/0°	6/79
T 24 re	M.A.	49	♀	c.P.	9/75	90/20/0°	90/ 0/0°	9/77
T 24 li	M.A.	49	♀	c.P.	10/75	85/20/0°	90/0/0°	9/77
T 25 li	N.H.	37	♂	c.P.	11/74	90/85/0°	85/ 0/0°	6/80, 9/81
T 25 re	N.H.	37	♂	c.P.	10/74	90/85/0°	85/ 0/0°	6/80, 9/81
T 26 re	P.R.	78	♀	c.P.	12/75	95/20/0°	100/ 5/0°	10/77, 3/81
T 26 li	P.R.	78	♀	c.P.	1/76	90/20/0°	100/ 5/0°	10/77, 3/81
T 27 re	E.H.	66	♀	c.P.	3/77	120/15/0°	105/ 0/0°	7/80
T 27 li	E.H.	66	♀	c.P.	4/77	110/15/0°	95/ 0/0°	7/80
T 28 re	R.E.	52	♀	c.P.	10/74	120/ 0/0°	60/ 0/0°	6/80
T 28 li	R.E.	52	♀	c.P.	11/75	105/ 0/0°	100/ 0/0°	6/80
T 29 li	S.M.	67	♀	G	3/75	85/25/0°	90/ 0/0°	6/80
T 29 re	S.M.	67	♀	G	3/75	80/ 5/0°	90/ 0/0°	6/80
T 30 re	S.M.	70	♀	G	8/75	90/10/0°	100/ 0/0°	3/78, 11/79
T 30 li	S.M.	70	♀	G	11/75	30/ 5/0°	110/ 0/0°	3/78, 11/79
T 31 re	S.H.	70	♀	G	2/75	110/ 5/0°	90/ 0/0°	7/80
T 31 li	S.H.	70	♀	G	2/75	110/ 5/0°	95/ 0/0°	7/80
T 32 li	S.M.	32	♀	c.P.	10/74	110/40/0°	90/ 0/0°	6/80
T 32 re	S.M.	32	♀	c.P.	9/74	95/35/0°	100/ 0/0°	6/80

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d.Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präoperativ	postoperativ	
T 33 li	S.T.	65	♀	c.P.	9/75	120/ 0/0°	100/ 0/0°	2/76
T 34 re	T.I.	40	♀	c.P.	1/75	100/30/0°	100/ 0/0°	11/75
T 35 li	T.W.	58	♀	c.P.	2/75	120/ 0/0°	105/ 0/0°	7/80, 3/82
T 35 re	T.W.	58	♀	c.P.	2/75	110/ 0/0°	105/ 0/0°	7/80, 3/82
T 36 re	U.A.	61	♀	c.P.	7/75	120/10/0°	110/ 5/0°	4/78, 3/80, 7/81
T 36 li	U.A.	61	♀	c.P.	6/76	120/10/0°	114/ 6/0°	4/78, 3/80, 7/81
T 37 li	U.I.	75	♀	c.P.	11/74	90/20/0°	90/15/0°	2/78, 8/81
T 38 re	W.G.	59	♀	G	1/76	100/15/0°	50/0/0°	3/78, 8/81
T 39 li	G.R.	71	♀	G	1/76	90/ 5/0°	120/ 5/0°	8/80
T 40 re	S.G.	72	♀	c.P.	1/76	55/20/0°	80/10/0°	6/80
T 40 li	S.G.	73	♀	c.P.	12/76	90/20/0°	60/ 5/0°	6/80
T 41 li	M.M.	61	♀	c.P.	2/76	100/ 0/0°	100/ 0/0°	12/79
T 42	L.M.	76	♀	G	5/76			3/78
T 43	M.M.	63	♀	c.P.	1/76			6/76
T 44	H.K.	70	♂	G	1/76	90/15/0°	100/ 5/0°	3/78
T 45 re	J.E.	53	♀	c.P.	6/76	85/ 0/0°	100/ 0/0°	10/80
T 46	B.F.	66	♀	c.P.	6/76			3/78
T 47	D.M.	63	♀	c.P.	5/76	80/30/0°	90/ 0/0°	12/79, 6/81
T 48	W.F.	75	♀	G	6/76	90/10/0°	95/ 0/0°	3/78
T 49	M.K.	66	♀	G	5/76	100/ 0/0°	110/ 0/0°	7/80
T 50	M.M.	63	♀	p.G.	5/76			
T 51	H.E.	63	♀	c.P.	5/76	90/30/0°	100/ 5/0°	2/77
T 52	U.F.	71	♀	c.P.	6/76	100/15/0°	105/ 0/0°	8/81
T 53 re	F.I.	49	♀	c.P.	8/76	60/20/0°	85/15/0°	8/80
T 53 li	F.I.	49	♀	c.P.	3/78	40/20/0°	100/15/0°	8/80
T 54	E.K.	75	♀	G	6/76			8/78

-/68

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d. Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präoperativ	postoperativ	
T 55	B.A.	76	♀	G	7/76	100/ 0/0°	90/ 0/0°	8/78
T 56	R.H.	52	♀	c.P.	8/76	90/20/0°	100/15/0°	2/77
T 57	Ü.A.	57	♂	G	8/76	120/ 0/0°	90/10/0°	7/80
T 58	S.T.	59	♀	c.P.	8/76	90/20/0°	95/10/0°	2/77
T 59	E.C.	65	♀	G	9/76	90/10/0°	95/ 0/0°	4/78, 7/80
T 60	G.A.	67	♀	G	9/76			4/78
T 61	P.M.	69	♀	G	9/76	90/15/0°	95/ 0/0°	4/78, 7/80
T 62 re	P.E.	73	♀	G	8/77	100/ 0/0°	85/ 5/0°	4/78, 4/81
T 62 li	P.E.	73	♀	G	10/76	100/ 0/0°	100/ 0/0°	4/78, 4/81
T 63	G.H.	58	♀	c.P.	11/76	100/15/0°	105/ 0/0°	7/80
T 64	K.A.	63	♀	c.P.	11/76	115/ 0/0°	125/ 5/0°	1/80, 7/81
T 65 re	M.M.	36	♀	c.P.	5/77	95/85/0°	95/15/0°	11/77
T 65 li	M.M.	36	♀	c.P.	5/77	95/80/0°	90/10/0°	11/77
T 66 li	S.A.	46	♀	c.P.	4/77	90/25/0°	85/ 5/0°	9/80, 2/81
T 67 li	J.J.	37	♀	c.P.	5/77	90/ 0/0°		4/80
T 67 re	J.J.	37	♀	c.P.	5/77	70/ 0/0°	85/ 0/0°	4/80
T 68	D.P.	64	♀	G	7/77	100/30/0°	85/ 0/0°	3/78
T 69 li	W.H.	64	♀	c.P.	8/77	90/10/0°		
T 69 re	W.H.	64	♀	c.P.	10/77	110/ 0/0°		
T 70	S.F.	65	♀	c.P.	10/77	100/ 0/0°		
T 71 li	E.T.	61	♀	c.P.	11/77	85/30/0°	80/10/0°	1/80
T 71 re	E.T.	61	♀	c.P.	1/78	70/10/0°	90/15/0°	1/80
T 72	B.H.	73	♀	c.P.	12/77			
T 73	B.H.	73	♀	c.P.	1/78			
T 74	B.G.	51	♀	c.P.				
T 75	J.E.	71	♀	G	3/78	110/ 0/0°	100/10/0°	11/79, 7/80
T 76	P.I.	68	♀	c.P.	3/78	70/20/0°	80/ 0/0°	7/79

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d. OP.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präoperativ	postoperativ	
T 77	F.A.	71	♀	c.P.	3/78		80/ 0/0°	3/81
B 1	M.O.	75	♀	G	1/79	85/20/0°	90/ 0/0°	6/80
B 2	S.L.	75	♀	G	1/79	85/10/0°	110/ 0/0°	1/81
B 3	R.U.	44	♀	c.P.	1/79	125/35/0°	120/ 0/0°	5/80
B 4	L.G.	48	♂	c.P.	2/79	80/50/0°	90/10/0°	8/80
B 5	E.B.	74	♀	G	2/79	90/ 0/0°	105/ 0/0°	9/80, 2/81,2/82
B 6	F.H.	70	♀	c.P.	2/79	80/15/0°	95/ 0/0°	8/80
B 7	R.U.	44	♀	c.P.	2/79	120/60/0°	120/ 0/0°	8/80
B 8	H.A.	54	♀	c.P.	3/79			
B 9	O.H.	53	♂	c.P.	3/79	90/15/0°	90/ 0/0°	8/80
B 10	F.H.	70	♀	c.P.	3/79	85/20/0°	100/ 0/0°	7/80
B 11	E.B.	74	♀	G	3/79	130/10/0°	110/ 0/0°	9/80, 2/81,2/82
B 12	D.B.	59	♀	G	4/79	80/40/0°	95/ 8/0°	8/80, 5/81
B 13	O.H.	38	♀	c.P.	4/79	120/10/0°	105/ 0/0°	6/80, 7/81
B 14	K.F.	69	♀	c.P.	5/79	0/ 0/0°	85/ 5/0°	8/80, 4/81
B 15	K.I.	75	♀	G	5/79	110/10/0°	100/ 0/0°	8/81
B 16	G.A.	71	♂	G	5/79	85/20/0°	90/ 0/0°	10/80
B 17	S.T.	74	♀	G	5/79	80/20/0°	105/ 5/0°	8/81
B 18	S.L.	70	♀	c.P.	6/79		90/15/0°	
B 19	M.O.	76	♀	G	6/79	95/ 5/0°	85/ 0/0°	6/80
B 20	H.E.	55	♀	c.P.	6/79			
B 21	P.I.	65	♀	c.P.	6/79			
B 22 li	H.F.	71	♀	G	7/79	110/10/0°	100/10/0°	3/81
B 23	S.P.	67	♂	G	7/79	80/ 5/0°	105/ 0/0°	8/80
B 24	H.E.	55	♀	c.P.	7/79	120/20/0°		
B 25	B.E.	66	♀	c.P.	7/79	110/ 0/0°	110/ 0/0°	8/81, 10/81
B 26	G.R.	75	♀	G	7/79	90/20/0°	110/ 5/0°	8/80, 2/82
B 27	L.M.	66	♀	G	8/79	90/20/0°	95/10/0°	7/81
B 28	H.G.	74	♀	G	8/79	100/10/0°	95/ 0/0°	9/80

-/70

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d. Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präoperativ	postoperativ	
B 29	S.L.	81	♀	G	8/79			
B 30	W.M.	69	♀	G	8/79			8/81
B 31	S.B.	65	♀	c.P.	10/79	90/40/0°	90/90/0°	5/81
B 32	P.A.	57	♀	c.P.	9/79	95/10/0°	90/ 0/0°	5/81
B 33	G.L.	77	♀	G	10/79	100/15/0°	120/ 0/0°	6/80, 2/81
B 34	P.D.	75	♀	G	10/79	110/20/0°	95/ 0/0°	10/80
B 35	H.E.	73	♀	c.P.	10/79	120/15/0°		8/81
B 36	S.B.	65	♀	c.P.	8/79	150/40/0°	100/45/0°	5/81
B 37	A.E.	72	♀	G	10/79	120/ 0/0°	110/ 5/0°	11/80
B 38	P.A.	58	♀	Psor	10/79	100/ 5/0°		
B 39 re	H.F.	72	♀	G	10/79			3/81
B 40 re	H.M.	73	♀	c.P.	10/79	90/ 0/0°	85/ 5/0°	9/80, 11/81
B 41	P.E.	65	♀	c.P.	10/79			
B 42	L.A.	66	♀	G	11/79	110/ 0/0°	110/ 0/0°	6/80
B 43	K.L.	72	♀	G	11/79	115/ 5/0°	105/10/0°	8/81
B 44	S.L.	59	♀	c.P.	11/79	120/ 5/0°	125/ 0/0°	12/80
B 45	J.S.	65	♀	G	11/79	100/10/0°	90/ 0/0°	8/81
B 46	V.R.	71	♀	G	12/79	100/ 5/0°	95/ 5/0°	8/81
B 47	D.F.	66	♀	G	12/79	110/ 5/0°	100/ 0/0°	12/80, 3/81
B 48	W.U.	70	♀	G	12/79	120/20/0°		
B 49	W.M.	69	♀	G	1/80	85/10/0°	95/ 5/0°	8/81
B 50	T.H.	50	♀	c.P.	1/80	130/ 5/0°	110/ 0/0°	3/81
B 51	K.F.	70	♀	c.P.	1/80	10/10/0°	85/ 0/0°	8/80, 4/81
B 52	H.M.	73	♀	G	1/80	120/20/0°	95/25/0°	12/80, 8/81
B 53	R.G.	75	♂	c.P.	2/80	110/ 5/0°		
B 54	H.E.	77	♀	G	2/80	90/10/0°	110/ 0/0°	2/81, 6/81
B 55	L.A.	66	♀	c.P.	2/80	110/ 0/0°	105/ 0/0°	6/80

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d.Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präoperativ	postoperativ	
B 56	B.F.	52	♀	c.P.	2/80	60/15/0°	85/ 0/0°	8/81
B 57	D.L.	71	♀	c.P.	2/80			
B 58	R.G.	75	♂	c.P.	3/80	115/10/0°	100/ 0/0°	
B 59	M.M.	69	♀	G	3/80	130/10/0°	100/ 0/0°	9/80
B 60	B.W.	69	♂	c.P.	3/80	140/ 0/0°	124/ 0/0°	7/81
B 61	G.A.	70	♀	G	3/80	110/ 0/0°	118/ 0/0°	12/80
B 62	F.A.	73	♀	G	3/80	130/ 0/0°		
B 63	Z.M.	65	♀	G	4/80	110/10/0°	110/ 0/0°	9/81
B 64	N.H.	74	♀	G	4/80		115/ 0/0°	7/81, 1/82
B 65	L.K.	74	♀	G	4/80	15/15/0°	75/20/0°	
B 66	L.E.	69	♀	G	4/80	120/ 0/0°	110/ 0/0°	10/80, 8/81
B 67	S.H.	77	♀	G	4/80	110/ 5/0°	110/10/0°	5/81
B 68	O.H.	39	♀	c.P.	4/80	130/ 5/0°	105/ 0/0°	8/80, 7/81
B 69 re	J.M.	66	♀	c.P.	4/80	100/15/0°	100/ 5/0°	7/80
B 69 li	J.M	64	♀	c.P.	7/78	120/ 5/0°	120/ 0/0°	7/80
B 70	H.E.	74	♀	c.P.	5/80	110/10/0°		8/81
B 71	L.M.	73	♀	G	5/80	100/10/0°	90/ 0/0°	2/81
B 72	J.G.	64	♀	c.P.	5/80	100/15/0°		7/80
B 73 re	N.M.	75	♀	G	6/80	70/15/0°	105/ 0/0°	3/81, 11/81
B 73 li	N.M.	75	♀	G	3/80	90/10/0°	110/ 0/0°	3/81, 11/81
B 74	T.A.	56	♀	c.P.	6/80	90/20/0°	110/ 0/0°	11/81
B 75	G.A.	70	♀	G	6/80	130/ 0/0°	110/ 0/0°	12/80
B 76	P.R.	74	♀	G	6/80	90/ 5/0°		
B 77	D.F.	67	♀	G	6/80	110/75/0°	95/ 0/0°	12/80, 3/81
B 78	B.M.	70	♀	G	7/80	100/ 5/0°		8/81
B 79	E.A.	42	♀	c.P.	7/80	20/20/0°	65/ 0/0°	3/81
B 80	C.A.	65	♀	c.P.	7/80	110/10/0°	110/10/0°	1/81

-/72

Nr.	Name	Alter	Sex	Diag.	Datum d. Op.	FUNKTION		Nachuntersuchung
						präoperativ	postoperativ	
B 81	R.A.	66	♀	c.P.	7/80	100/ 0/0°	95/ 5/0°	2/81
B 82	B.P.	70	♀	c.P.	8/80	100/ 0/0°	112/ 0/0°	7/81
B 83	W.I.	59	♀	c.P.	8/80	100/30/0°	100/ 0/0°	6/81
B 84	K.G.	57	♀	c.P.	8/80			8/81
B 85	M.A.	60	♀	c.P.	8/80	90/10/0°		
B 86	W.I.	59	♀	c.P.	9/80	110/10/0°	105/ 0/0°	6/81, 8/81
B 87	M.E.	78	♀	G	9/80	110/ 5/0°	110/ 0/0°	2/81, 4/81
B 88	H.W.	74	♀	c.P.	9/80	110/ 0/0°	120/ 0/0°	2/81, 4/81
B 89	B.H.	72	♀	c.P.	9/80	100/10/0°	95/15/0°	6/81
B 90	H.E.	77	♀	G	10/80	110/ 0/0°	110/ 0/0°	2/81, 6/81
B 91	M.E.	61	♀	G	10/80	80/40/0°	90/ 5/0°	5/81, 8/81
B 92	L.M.	77	♀	G	10/80	100/ 0/0°	100/ 0/0°	8/81
B 93	S.E.	51	♂	c.P.	11/80	120/40/0°		
B 94	W.T.	67	♀	G	3/80	130/ 5/0°	115/10/0°	1/80, 8/81
B 95	J.Z.	58	♀	c.P.	11/80		100/ 0/0°	8/81
B 96	D.W.	70	♀	G	11/80	110/10/0°	110/ 0/0°	1/80, 12/81
B 97	M.L.	53	♀	G	12/80	100/30/0°		
B 98	R.F.	73	♀	G	12/80	120/20/0°	100/ 5/0°	6/81, 8/81
B 99	B.S.	79	♀	c.P.	12/80	120/ 5/0°	105/ 5/0°	8/81

c.P. = chronische Polyarthritis
P.G. = posttraumatische Gonarthrose
Psor. = Psoriasis Arthritis
G = idiopathische Gonarthrose

VII.

LITERATURVERZEICHNIS

1 Aichroth P.
Freeman M. A. R.
Smillie I. S.
Souter W. A.
A Knee Function Assessment Chart
J. Bone Jt. Surg. 60-B:308, 1978

2 Attenborough C. G.
The Attenborough Total Knee Replacement
J. Bone Jt. Surg. 60-B:320, 1978

3 Attenborough C. G.
Total Knee Replacement Using the Stabilized Gliding Prosthesis
Ann. Roy. Coll. Surg. 58:4, 1976

4 AuFRANC O.
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

5 Blaha J. D.
The Fixation of a Proximal Tibial Polyethylene Prosthesis without Cement
J. Bone Jt. Surg. 64-B:326, 1982

6 Blauth W.
Über eine neue Kniegelenktotalprothese
Med. Orthop. Technik, 94:65, 1974

7 Blauth W.
Anleitung zur Implantation der Kniegelenktotalprothese
Aesculap-Werke, Tuttlingen, 1975

8 Blauth W.
Skripitz W.
Weiss W.
König G.
Weitere Erfahrungen mit der Kniegelenktotalendoprothese nach Blauth
Orthopädische Praxis XIII:335, 1976

9 Blauth W.
Zum gegenwärtigen Stand künstlicher Kniegelenke vom Typ des Scharniergelenks
Arch. Orthop. Unfall-Chirurgie 88:259, 1977

10 Blauth W.
Operative Möglichkeiten als Alternative zum alloplastischen Patellaersatz
Z. Orthop. 117:442, 1979

11 Blauth W.
Hiss E.
Jäger R.
Die Kniegelenktotalendoprothese nach Blauth
Med. Orthop. Techn., 100. Jg.:134, 1980

12 Brown J. E.
Use of cutis as an interposing membrane in Arthroplasty of the Knee
J. Bone Jt. Surg. 40-A:1003, 1958

13 Campbell W.
Arthroplasty of the Knee
Surg. Gynec. Obstet. 47:89, 1928

14 Deane M.
Zit. nach Gschwend: Surgical treatment of Rheumatoid Arthritis
1. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1980

15 Deburge D.
Guepar Hinge Prosthesis
Clin. Orthop. 120:47, 1976

16 Dietz J.
Gekeler J.
Erfahrungen mit der Knietotalendoprothese nach Blauth
Z. Orthop. 119:60, 1981

17 Engelbrecht E.
Intracondyläre Kniegelenkendoprothese mit Rotationsmöglichkeit-Endo-Modell
Chirurg 52:368, 1981

18 Filkin B.
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

19 Freeman A. R.
Total Replacement of the Knee Design Considerations and Early Clinical Results
Acta Orthop. Belg. 39:181, 1973

20 Freeman A. R.
ICLH Arthroplasty of the Knee
J. Bone Jt. Burg. 60-B:339, 1978

21 Freeman A. R.
Replacement of the severely damaged arthristic knee by the LCLH (Freeman-Swanson) arthroplasty
J. Bone Jt. Surg. 59-B:64, 1977

22 Gariepy R.
Zit. nach Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

23 Groeneveld H. B.
Combined femoro-tibial-Patellar endoprosthesis of the Knee joint preserving the ligaments.
Acta orthop. belg. 39:210, 1973

24 Gschwend N.
Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
Thieme, Stuttgart/New York, 1977

25 Gunston F. H.
Polycentric Knee Arthroplasty: Prosthetic Simulation of Normal Knee Movement
J. Bone Jt. Surg. 53-B:272, 1971

26 Gunston F. H.
Polycentric Knee Arthroplasty
Clin. Orthop. & Related Research 94:128, 1973

27 Herbert J. J.
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

28 Holland C.
König G.
Jäger R.
Ergebnisse des Blauth-Kniegelenks bei chronischer Polyarthritis
Aktuelle Probleme in Chirurgie und Orthopädie 15:60, 1981
H. Huber, Bern, Stuttgart, Wien

29 Insall J.
The total condylar knee prosthesis
J. Bone Jt. Surg. 61-A:173, 1979

30 Judet R.
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

31 Kallio K. E.
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

32 Kettelkamp D. B.
Total Knee Replacement, Current Practice
In Orthopaedic Surgery 1975
C. V. Mosby Co.

33 Kettelkamp D. B.
Total Knee Replacement
Clin. Orthop. 94:2, 1973

34 König G.
Der Ersatz destruierter Kniegelenke mit einem Kunstgelenk
Therapiewoche 40:5676, 1975

35 König G.
Blauth W.
Skripitz W.
Erfahrungen mit der Kniegelenktotalprothese nach Walldius
Z. Orthop. 113:513, 1975

36 König G.
Spätkomplikationen bei künstlichem Kniegelenk
Therapiewoche 29:4026, 1979

37 König G.
Spätkomplikationen bei Kniegelenkendoprothesen und ihre Therapie bei Rheumatikern
Aktuelle Probleme in Chirurgie und Orthopädie 15/1981
H. Huber, Bern, Stuttgart, Wien

38 König G.
Beitrag zum multiplen endoprothetischen Gelenkersatz an Hüft- und Kniegelenken
Z. Orthop. 119:65, 1981

39 Kuhn J. G.
Potter T. A.
Problem of the Knee Joint in rheumatoid Arthritis of the Knee
in: Current practice in Orthop. Surgery, hrsg. von P. Adam, Mosby St. Louis, 1963

40 Lagrange-Letournel
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

41 Larson F.
Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

42 Lachiewiez P. F.
Fat Ebolism Syndrome Following Bilateral Total Knee Replacement with Total Condylar Prosthesis
Clin.Orthop.& Related Research 160:106, 1981

43 Laskin R.S.
Modular Knee Replacement Arthroplasty
J. Bone Jt. Surg. 58-A:766, 1976

44 Marmor L.
Marmor Modular Knee in Unicomportmental Disease
J. Bone Jt. Surg. 61-A:347, 1979

45 Marmor L.
The Modular Knee
Clin. Orthop. 94:242, 1973

46 Marmor L.
Single Compartment Replacement with the Marmor Modular Knee
Orthop. Rev. 6:81, 1977

47 Marmor L. — Result of Single Compartment Arthroplasty with Acrylic Cement Fiction
Clin. Orthop. 122:181, 1977

48 Maronna U. — Die Endoprothetik des Kniegelenks
Therapiewoche 29:8497, 1977

49 McIntosh D. L. — Hemi arthroplasty of Knee using space occupying prosthesis for painful varus and valgus deformities
J. Bone Jt. Surg. 40-A:1431, 1958

50 McKeever D. C. — Patella Prosthesis
J. Bone Jt. Surg. 37-A:1075, 1955

51 Park H. — Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

52 Platt G. — Ten-Year independent follow-up on mould arthroplasty of the knee
in: Synovectomy and arthroplasty in Rheumatoid Arthritis, hrsg. v. G. Chapchal, Thieme, Stuttgart, 1967

53 Putti V. — Arthroplasty of the Knee joint
J. Orthop. Surg. 2:530, 1920

54 Ranawat C. S. — Duo-Condylar Total Knee Arthroplasty
Clin. Orthop. & Related Research 94:185, 1973

55 Ranawat C. S. — Preliminary Evaluation of Stabilo-Condylar Arthroplasty
Orthop. Trans. 1:92, 1977

56 Ranawat C. S. — Duo-Condylar Knee Arthroplasty
Clin. Orthop. 120:76, 1976

57 Riley L. H. — Geometric Total Knee Replacement
Orthop. Clinic of North America 4:561, 1973

58 Shaw N. E. — Manchester Knee Arthroplasty
J. Bone Jt. Surg. 60-B:310, 1978

59 Sheehan J. M. — Arthroplasty of the knee
J. Bone Jt. Surg. 60-B:333, 1978

60 Shiers L. G. P. — Arthroplasty of the Knee
Proc. Roy. Soc. Med. 52:7, 1959

61 Sonstegard D. A. — The Spherocentric Knee
J. Bone Jt. Surg. 59-A:602, 1977

62 Trillat A. — Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

63 Thomas W. — Die anatomische GT-Gleitachsenendoprothese des Kniegelenks
Z. Orthop. 120:22, 1982

64 Vanhegan I. A. D. — A review of 100 Attenborough stabilized gliding knee prosthesis
J. Bone Jt. Surg. 61-B:445, 1979

65 Verneuil A. — Zit. nach N. Gschwend: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritis
2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 1977

66 Volz R. G. Thermal deformation of polyethylene in a total knee prosthesis
J. Bone Jt. Surg. 60-A:662, 1978

67 Walldius B. Prosthetic replacement of the knee joint
J. Bone Jt. Surg. 50-B:221, 1968

68 Williams E. A. Late failure of the Manchester prosthesis
J. Bone Jt. Surg. 61-B:45, 1979

69 Young H. H. Use of a hinged vitallium prosthesis for arthroplasty of the knee
J. Bone Jt. Surg. 45-A:1627, 1963

Herzlich danken möchte ich Herrn
Professor Dr. Guido König für die
Überlassung des Themas und seine
uneingeschränkte, wohlwollende Hilfe,
ohne die es mir nicht möglich gewesen
wäre, diese Arbeit zu bewältigen.

LEBENSLAUF

Am 10.7.1935 wurde ich, Wei-Nian WANG, als Sohn des Arztes Züe-Zu Wang und seiner Frau Rui-Zi Ling in Fukien, China, geboren.

Von 1941 bis 1947 besuchte ich die Volksschule in Fuchow und anschließend bis 1953 das Englo-Chinese-College.

Von 1953 bis 1958 studierte ich am First Medical College in Shanghai, wo ich am 14. Oktober 1958 das Staatsexamen ablegte. Während dieser Zeit absolvierte ich ein Jahr Praktikum am Zhung-San Hospital (Teaching Hospital of Shanghai First Medical College).

Danach war ich wie folgt tätig:

Okt. 1958 – Jan. 1960: Assistant Shanghai First Medical College (Faculty of Public Health)

Jan. 1960 – Dez. 1963: Resident Surgeon – General Surgical Department Shanghai First People's Hospital (Teaching Hospital of Shanghai First Medical College)

Dez. 1963 – Jan. 1965: Chief Resident Surgeon – Shangai First People's Hospital

Jan. 1965 – Aug. 1979: Attending Surgeon, General Orthopedic and Thoracic Surgery – Shanghai First People's Hospital

Ich bin Mitglied der Chinese Medical Association und Mitglied der Shanghai Biomedical Engeneering Association.

Im Oktober 1979 kam ich zur Weiterbildung nach Deutschland.
Ich war Gastarzt an der Chirurgischen Universtitätsklinik Freiburg.
Von Januar 1980 bis Ende Mai 1980 am Rosmann-Krankenhaus in Breisach und seit Juni 1980 bis heute arbeite ich als Assistent in der DRK-Klinik für Orthopädie und Handchirurgie Baden-Baden.

Im Februar 1980 erteilte mir das Regierungspräsidium Baden-Württemberg die Genehmigung zur Ausübung des ärztlichen Berufes.